

В пособии рассмотрены предмет и задачи эргономики, представлены её основные понятия и терминология. Содержание эргономических требований к рабочему месту, параметры условий труда, проблемы обеспечения работоспособности оператора являются основными темами данного учебного пособия.

Для студентов и преподавателей вузов, руководителей предприятий и организаций, а также для специалистов соответствующих служб.



Татьяна Курбацкая



**Татьяна Курбацкая**

Курбацкая Татьяна Борисовна - кандидат психологических наук, доцент. Автор 132 научных трудов, среди которых 4 монографии, 22 учебных пособия, 5 учебников, 4 электронных учебника. Сфера интересов: психология рекламы, психология труда, эргономика.

## ЭРГОНОМИКА. ЧАСТЬ 1. ТЕОРИЯ

Министерство образования и науки  
Республики Татарстан  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Казанского (Приволжского) федерального  
университета

*Курбацкая Татьяна Борисовна*

# ***Эргономика***

## ***Часть 1. Теория***

***Набережные Челны 2013***

УДК 73/76  
ББК 85.11  
К 29

**Рецензенты:**

***Ерошин В.И.***

Доктор педагогических наук, доктор экономических наук,  
профессор, член-корреспондент РАО

***Добротворская С.Г.***

Доктор педагогических наук, профессор Казанского  
государственного университета

***Курбацкая Т.Б.*** Эргономика. В 2-х частях. Часть 1. Теория.  
Учебное пособие. – Набережные Челны, 2013.- с. 213.

В данной книге представлен теоретический и  
практический материал, раскрывающий содержание  
дидактических единиц по дисциплине «Эргономика».

Для студентов, преподавателей.

© Курбацкая Т.Б. 2013 г.

## Предисловие

В ходе изучения дисциплины «Эргономика» студенты должны освоить следующие дидактические единицы Государственного стандарта:

1. Основные понятия эргономики
2. Задачи эргономики как науки о взаимодействии человека и окружающих его бытовых, технических и организационных предметно-пространственных систем
3. Методы эргономики, их развитие и использование в средовом проектировании
4. Типология и особенности проектирования эргономических систем разного класса и разного ранга
5. Эргономика в быту, на производстве, в городской среде
6. Специфические виды эргономических систем (визуальные, информационные, системы управления)
7. Факторы, определяющие эргономические требования
8. Антропометрические характеристики человека
9. Факторы окружающей среды
10. Проблемы адаптации и персонализации среды
11. Методы эргономических исследований
12. Понятие о видеоэкологии
13. Эргономическое обеспечение проектирования:
  14. бытовых приборов
  15. мебели
  16. оборудования
  17. рабочего места
  18. Средства визуальной коммуникации
  19. Дизайн элементов эргосистем
20. Основные формы эргономического анализа средовых ситуаций и компонентов среды
  21. Эргодизайнерское проектирование
  22. Эргономические программы проектирования среды обитания.

## Гипертекст по курсу: «Эргономика»

### 1. Основные понятия эргономики

**Эргономика** — наука, объединяющая методы и результаты исследований психологии, физиологии, антропологии, гигиены труда и технических наук. «Эргономика комплексно изучает человека (коллектив или группу людей), оперирующего в своей деятельности техническими средствами или техническими системами в определенной производственной среде» (Мунипов В. М.). Эргономическую оценку системы "человек-техника-среда" можно осуществлять дифференцированным методом, при котором используются отдельные эргономические показатели, или комплексным методом, при котором определяют один обобщенный эргономический показатель. Оценку системы дифференцированным методом производят с помощью групповых показателей, определяемых по одному на каждый из разделов эргономики. Каждый из групповых показателей объединяет группу одиночных. Существуют пять групп эргономических показателей, которые формируют состав эргономики (антропометрические, гигиенические, физиологические, психофизиологические и психологические) и три цели эргономики, которые формируют ее структуру (эффективность СЧТС; безопасность работы в ней; создание условий, обеспечивающих развитие личности человека-оператора (комфорт)). Состав и структура эргономики представлена на рисунке 1.

**Антропометрический показатель**, регламентирует соответствие машины размерам и форме тела работающего человека, распределению массы его тела, подвижности частей тела и другим параметрам. Однако сведения, приводимые в антропометрических справочниках, могут служить лишь для первых, грубых прикидок габаритов проектируемого изделия. Причем при проектировании изделия недопустимо применение антропометрических данных других стран из-за их существенного различия. Гигиенический показатель характеризует гигиенические условия жизнедеятельности и

работоспособности человека при его взаимодействии с СЧТС. Он предполагает создание на рабочем месте нормальных метеорологических условий микроклимата и ограничение воздействия вредных факторов внешней среды (уровень освещенности, вентилируемости, влажности, запыленности, температуры, радиации, токсичности, шума и вибрации и т.д.). Эргономисты выделяют комфортную, относительно дискомфортную, экстремальную и сверхэкстремальную внешние рабочие среды на рабочем месте оператора. Комфортная среда обеспечивает оптимальную динамику работоспособности оператора, хорошее самочувствие и сохранение его здоровья. Относительно дискомфортная среда, воздействуя в течение определенного интервала времени, обеспечивает заданную работоспособность и сохранение здоровья, но вызывает у человека-оператора неприятные субъективные ощущения и функциональные изменения, не выходящие за пределы нормы. Экстремальная рабочая среда обуславливает снижение работоспособности человека и вызывает функциональные изменения, выходящие за пределы нормы, но не ведущие к патологическим нарушениям. Сверхэкстремальная среда приводит к возникновению в организме человека патологических изменений и (или) к невозможности выполнения работы.

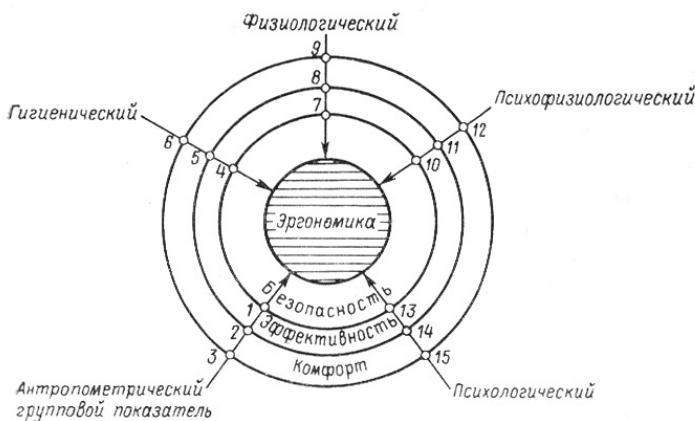


Рис. 1. Состав и структура эргономики

**Физиологический и психофизиологический показатели**, характеризуют те эргономические требования, которые определяют соответствие СЧТС силовым, скоростным, энергетическим, зрительным, слуховым, осязательным, обонятельным возможностям и особенностям человека. При этом в процессе проектирования необходимо отчетливо представлять возрастные, половые, психологические и другие особенности операторов конкретной СЧТС.

**Психологический показатель**, отражает соответствие машины возможностям и особенностям восприятия, памяти, мышления, психомоторики, закрепленным и вновь формируемым навыкам работающего человека, степени и характеру группового взаимодействия, опосредования межличностных отношений содержание совместной деятельности по управлению СЧТС. Как видно из рисунка 1 достижение целей эргономики представляется весьма сложным делом, потому что уже при постановке задач проектирования и эксплуатации СЧТС необходимо контролировать 15 точек, каждая из которых может решающим образом повлиять на успешность технической разработки. Анализ множества ошибок операторов, приводящих к остановкам или авариям СЧТС, показывает, что 50% из них имеют в своей основе недоучет психологического группового показателя, 22% - психофизиологического, 6% - физиологического, 19% - гигиенического и 3% - антропометрического. Этим определяется преобладающий объем психологических исследований в процессе эргономической проработки и оценки промышленных изделий и их большое влияние на состав и структуру эргономики.

Центральным понятием для эргономики является система «человек — техника — среда». В задачи эргономики входит создание такой производственной среды, которая была бы максимальна безопасна и в которой только минимальная энергия тратилась бы на непроизводительную деятельность. Эргономика — это одновременно и научная и проектная дисциплина. Ее целями являются безопасность, производительность и комфорт. Дизайн производственной и бытовой среды во многом опирается на эргономические

разработки. В настоящее время одним из направлений исследований в эргономике и инженерной психологии является изучение деятельности человека с компьютерными системами. Внедрение новой техники во многие сферы жизни человека не только помогает, решать его проблемы, но и создает новые. В частности, по мнению Е. Б. Моргунова, при работе с системами искусственного интеллекта человек теряет часть управляющих функций, поскольку «на заложенные в программное обеспечение человеческие способы логического вывода накладываются нечеловеческие мощности в его скорости действия и переборе вариантов. В результате такой комбинации параметров компьютера предлагаемые им рекомендации становятся непонятными для их получателя. В такой ситуации пользователю гарантировано ощущение недоумения и снижение самооценки». То, что на первый взгляд выглядит как хорошее владение компьютером, может, на самом деле, быть простым ему подчинением. В настоящее время исследования в этой области еще только начинаются. В последние годы активно развиваются области психологии, в которых исследования проводят в так называемых «полевых условиях», т. е. в условиях реальной деятельности, где главным исследовательским методом являются наблюдение и естественный эксперимент. К ним относятся организационная психология или, как ее часто называют, организационное поведение, и средовая психология.

### **Основные понятия эргономики**

Основные понятия эргономики сосредоточены в ГОСТ 26387-84 «Система «человек-

машина». Термины и определения». Ergo (греч. работа) + nomos (закон) — научная дисциплина, комплексно изучающая функциональные возможности человека в трудовых и бытовых процессах, выявляющая закономерности создания оптимальных условий высокоэффективной жизнедеятельности и высокопроизводительного труда. Эргономика возникла в связи с усложнением технических средств и условий функционирования в современном производстве, существенным изменением трудовой деятельности человека, в которой оказалось синтезировано множество трудовых функций.



Поэтому она формировалась на стыке многих наук — от психологии, гигиены и анатомии до ряда технических дисциплин.

**Предметом эргономики** как науки является изучение системных закономерностей взаимодействия человека (группы людей) с техническими средствами, объектом деятельности и средой в процессе достижения цели деятельности или при специальной подготовке к ее выполнению в трудовой и досуговой сферах.

**Цель эргономики** — повышение эффективности и качества деятельности человека в системе «человек—машина—объект деятельности—среда» (сокращенно «человек—машина—среда») при одновременном сохранении здоровья человека и создании предпосылок для развития его личности.

**Первая цель эргономики** - повышение эффективности системы «человек-техника-среда», под которой следует понимать способность системы достигать поставленной цели в заданных условиях и с определенным качеством.

Эффективность определяется по формуле:

$$ПхК$$

$$\mathcal{E} = \frac{\text{-----}}{3} 100\%, \text{ где}$$

$$3$$

$\mathcal{E}$  – эффективность системы,

$П$  – производительность в единицах продукта системы,

$К$  – качество продукта,

$3$  – материальные, временные, энергетические, психические затраты.

**Вторая цель эргономики** - безопасность труда. К системе техники безопасности относятся службы техники безопасности и производственной санитарии во всех отраслях.

Надзор и контроль за соблюдением правил по охране труда осуществляют специально уполномоченные госорганы.

**Третья цель эргономики** – обеспечение условий для развития личности человека в процессе труда.

**Объектом исследования** в эргономике является система «человек — машина — среда», т.е. исследуются взаимосвязи человека с предметным миром в процессе трудовой и других видов деятельности. Но могут рассматриваться и другие системы, например, система взаимодействия людей в производственном или ином коллективе.

## **2. Задачи эргономики как науки о взаимодействии человека и окружающих его бытовых, технических и организационных предметно-пространственных систем**

**Задачей эргономики** как сферы практической деятельности является проектирование и совершенствование процессов (способов, алгоритмов, приемов) выполнения деятельности и способов специальной подготовки (обучения, тренировки, адаптации) к ней, а также тех характеристик средств и условий, которые непосредственно влияют на эффективность и качество деятельности и психофизиологическое состояние человека. Рассмотренные выше цели эргономики определяют семь ее теоретических задач:

1. Разработка теоретических основ проектирования деятельности человека-оператора с учетом специфики эксплуатации им технических систем и окружающей среды;

2. Исследование закономерностей взаимодействия человека с техническими системами и окружающей средой, определяющих качество его деятельности. Исследованиями установлено более 70 эмпирических закономерностей восприятия и переработки информации, выражающихся в различного рода зависимостях, например зависимости получения и переработки информации человеком - от ее количества; зависимости критической частоты слияния мельканий - от яркости знака, его конфигурации и угловых

размеров и др. Одна из задач эргономистов - систематизации этих закономерностей;

3. Формулирование принципов создания СЧТС и алгоритмов деятельности в ней человека-оператора. К числу общих принципов относятся следующие: принцип системной эргономичности; принцип адаптивной эргономичности; принцип научной эргономичности; принцип информационной эргономичности; принцип программно-интеллектуальной эргономичности;

4. Выдвижение и проверка гипотез о перспективах развития труда человека и связанных с ним технических систем, факторов внешней среды. Эргономические прогнозы и гипотезы должны обеспечить подготовку СЧТС к деятельности в измененных условиях существования;

5. Создание методов исследования, проектирования и эксплуатации СЧТС, обеспечивающих ее безопасность, эффективность и удовлетворенность трудом работающего в ней человека. В настоящее время более 90% аварий СЧТС происходит вследствие ошибочных действий человека. Причиной этого является то, что совершенствование технического звена системы идет быстрее, чем решение вопросов, связанных с человеческим фактором;

6. Разработка специфических категорий эргономики, отражающих особенности ее предмета, содержания и метода. Из более чем 200 понятий, используемых в эргономике, согласованными и общепринятыми являются только 50 категорий;

7. Поиск, обнаружение и описание фактов, демонстрирующих связь качества труда человека с эргономическими параметрами технических систем и внешней средой. В результате исследований эргономистов накоплено большое количество сведений о психологических и психофизиологических характеристиках человека. Эти сведения организуются в виде различного рода "банков данных", предназначенных для специалистов, непосредственно занятых созданием СЧТС. Справочники содержат антропометрические данные, данные о функциональных возможностях и характеристиках анализаторных систем, об отдельных действиях человека и его физиологической и психологической нагрузке.

### **3.Методы эргономики, их развитие и использование в средовом проектировании**

В эргономике используются методы исследования, сложившиеся в социологии, психологии, физиологии и гигиене труда, функциональной анатомии, кибернетике, системотехнике и др. При этом главной проблемой являются координация различных методических приемов при решении той или иной эргономической задачи и синтез полученных с их помощью результатов.

Методы исследования в эргономике условно могут быть разделены на две группы: аналитические (или описательные) и экспериментальные. В большинстве исследований они тесно переплетены между собой и применяются одновременно, дополняя и обогащая друг друга. До настоящего времени четкая классификация методов исследования в эргономике отсутствует. Сложность разработки такой классификации связана с тем, что она должна охватить все сферы исследований эргономики, которые еще окончательно не оформились и продолжают достаточно быстро расширяться.

Ориентировочно методы исследования в эргономике делят на четыре группы:

1) Входящие в первую группу методы условно называют организационными. К ним, прежде всего, относится система методологических средств, обеспечивающих комплексный подход к исследованию;

2) Вторую группу методов составляют существующие эмпирические способы получения научных данных. К этой группе относятся наблюдение и самонаблюдение; экспериментальные методы, диагностические методики (различного рода тесты, анкеты, интервью и беседы); приемы анализа процессов и продуктов деятельности (хронометрия, циклография); моделирование (предметное, математическое, кибернетическое и т. д.);

3) Третью группу методов составляют приемы обработки данных. К этим методам относятся различные способы количественного и качественного описания данных;

4) В четвертую группу методов входят различные способы интерпретации полученных данных в контексте целостного описания деятельности человеко-машинных систем.

Наиболее обширной и разработанной является вторая группа методов, внутри которой в зависимости от целей и характера исследований можно выделить целый ряд конкретных методических процедур. Рассмотрим более подробно один из методов исследования в эргономике - метод моделирования. Моделирование структуры и функций систем "человек-машина" получило широкое распространение в эргономике. Существуют различные виды моделирования: предметное, предметно-математическое, знаковое и его важнейшая форма - математическое. Кроме того, широко применяется стохастическое моделирование, основанное на установлении вероятностных связей между событиями. Предметное моделирование, в ходе которого исследование ведется на модели, воспроизводящей основные геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики "оригинала", является характерной особенностью многих эргономических работ. При этом используются статические и функциональные макеты. Первые представляют, как правило, трехмерные, выполненные в натуральную величину модели оборудования, его отдельных блоков, которые подвергают испытаниям. Функциональные макеты, используемые в эргономике, это созданные по определенным правилам экспериментальные модели системы "человек-машина" или ее подсистемы, которые имитируют деятельность в реальной системе. Возможности использования функциональных макетов в эргономике могут быть значительно расширены с применением в качестве программирующих и анализирующих устройств электронной и вычислительной техники. В эргономике остро ощущается необходимость применения методов математического моделирования. В последнее время модели человеческих факторов в технике появляются в большом количестве. Однако далеко не каждая из них действительно моделирует изучаемый процесс, и нередко моделирование превращается в игру математическими символами. Это связано главным образом с выявлением всего комплекса

психофизиологических свойств и характеристик человека, существенных для его деятельности в системе. Именно они должны быть отражены в соответствующих математических моделях, призванных для количественного описания указанной деятельности. Одновременно эргономика нуждается в применении математических методов планирования и обработки экспериментальных данных, что является существенным условием эффективного развития.

Также в эргономике широкое распространение получили **методы электрофизиологии**, изучающей электрические явления в организме человека при различных видах его деятельности. Они позволяют оценивать временные параметры многих процессов, их выраженность, топографию, механизмы их регулирования и т.д. К ним относятся:

1) *электроэнцефалография* – запись электрической активности мозга с поверхности головы – дает возможность качественного и количественного анализа функционального состояния собственной активности мозга и его реакций при действии раздражителей;

2) *электромиография* – запись электрической активности мышц – чувствительный показатель включения в двигательную активность или статическую работу определенных мышечных групп;

3) *регистрация кожно-гальванической реакции* – изменение разности потенциалов кожи – показатель электропроводимости кожи;

4) *электрокардиография* – запись электрической активности сердца – индикатор состояния сердечно-сосудистой системы;

5) *электроокулография* – запись электрической активности наружных мышц глазного яблока – объективный показатель перемещения взора человека при рассматривании какого-либо объекта.

Регистрация биологических процессов в организме человека позволяет определять и количественно характеризовать малодоступные для непосредственного наблюдения функциональные сдвиги в организме человека, происходящие под воздействием самых разнообразных

изменений окружающей среды и взаимодействия с техникой. Часто применяют регистрацию не одного, а нескольких электрофизиологических индикаторов, каждый из которых несет информацию о том или ином аспекте деятельности. Комплексную регистрацию психофизиологических функций называют еще *полиэффекторным* методом. Фиксация количественного и качественного снижения работоспособности, а также нарушения координации процессов, связанных с выполнением работ, позволяет наблюдать за развитием утомления без отрыва человека от трудового процесса, причем часто выявляется снижение работоспособности еще до изменения количественных и качественных показателей работы. С одной стороны, наблюдаются нарушения рабочего стереотипа. С другой стороны, отмечается снижение эффективности физиологических трат на единицу работы. Оно прослеживается по данным газообмена, температуры тела, частоты пульса и др.; в последнем случае эффективно использование **непрерывной радиопульсометрии** в процессе выполнения работы.

Перспективным является применение в диагностических целях **субъективных оценок утомления**. Объясняется это многообразием проявлений симптомов утомления во внутренней жизни индивида, среди которых выделяется две категории: субъективные оценочные реакции, характеризующие отношение индивида к собственному состоянию, и объективно контролируемые признаки утомления (физиологический дискомфорт и нарушения психической деятельности), которые могут осознаваться человеком. Существование качественно различных групп симптомов дает основание для развития различных направлений в методах субъективной диагностики – опросников и субъективного шкалирования.

**Методы измерения рабочей нагрузки** разнообразны. Измерение рабочей нагрузки на практике необходимо, прежде всего, для установления того, что действия, которые должен выполнять человек, осуществимы и для выявления тех из них, которые вызывают наибольшую нагрузку.

Один из методов оценки рабочей нагрузки основан на анализе выполнения задач по временной шкале. Обработка

данных о временных распределениях задач может осуществляться вручную и на компьютере. В том и другом случае составляется «профиль рабочей нагрузки». Этот профиль должен быть проанализирован и уточнен опытными операторами. Пики рабочей нагрузки указывают, на какие фрагменты выполнения задачи следует обратить наибольшее внимание.

В эргономических исследованиях находят применение **методы биомеханики**: ускоренная киносъемка, циклография, киноциклография, видеозапись, тензометрия, электрическая регистрация механических величин с помощью датчиков угловых перемещений, опорных динамографов и др. С их помощью характеризуется двигательная активность человека с точки зрения эффективности трудовых движений, работы различных звеньев опорно-мышечного аппарата.



Рис.2. Соматография



Широкое применение получила техника антропометрических исследований – измерение тела человека и его частей: головы, шеи, груди, живота, конечностей при помощи специальных инструментов. Измеряются длина и ширина, обхват (окружность) и другие параметры частей тела.

В проектировании находит применение **соматография** – технико-антропометрический анализ положения тела и изменения рабочей позы человека, соотношения размеров человека и машины. Результаты этого анализа обычно представляются в графической форме. Соматография позволяет рассчитывать зоны легкой и оптимальной досягаемости, находить оптимальные способы организации рабочего места с учетом пропорциональных отношений между элементами оборудования и человеком (рис.2).



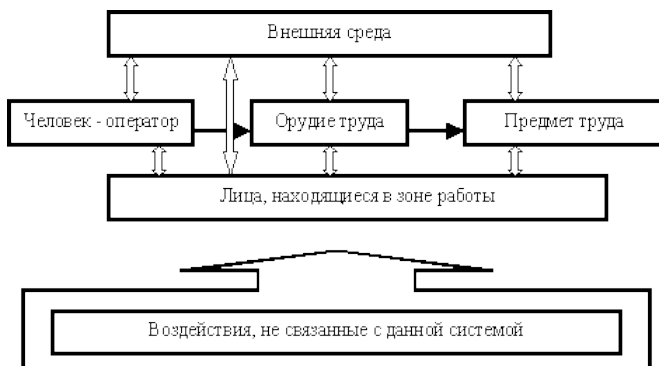
Рис. 2. Соматографический анализ помещений

Используемые в эргономике **социометрические методы исследования межличностных отношений** позволяют выявить факт предпочтения или установки, выраженный индивидом в отношении других членов группы в определенных ситуациях управления и технического обслуживания сложных систем; описать положение индивида в группе так, как оно представляется самому субъекту, и сопоставить это с реакциями других членов группы; выразить взаимоотношения внутри сравниваемых групп с помощью формальных методов. Одной из распространенных методик исследования совместимости членов малых групп является **гомеостатическая методика**, которая нашла применение в проектировании групповой деятельности операторов. В каждом отдельном случае речь должна идти об экономном подборе небольшого числа методов, адекватных стоящей перед исследователем задачи. Именно задача определяет подбор, модификацию или создание новых методов исследования в эргономике.

#### **4. Типология и особенности проектирования эргономических систем разного класса и разного ранга**

Основной предмет исследования эргономики – эргономическая система. Под составом эргономической системы понимают перечень звеньев, входящих в систему при выполнении производственной работы. Анализ показывает, что состав эргономической системы будет изменяться соответственно этапам развития взаимоотношений человека и техники. На сегодняшний день эргономическая система выглядит следующим образом (рис.3).

Состав эргономической системы: человек – оператор; орудие труда; предмет труда; внешняя среда; лица, находящиеся в зоне работы; воздействия, не связанные с работой рассматриваемой эргономической системой. При таком составе эргономической системы очень важно правильно представить внутрисистемные связи. Это необходимо для понимания внутренней организации системы, определения ее уязвимых звеньев и прогнозирования ее поведения в различных условиях эксплуатации.



**Рис.3. Схема эргономической системы**

Система — совокупность элементов, обладающих интерактивными свойствами. В эргономике в качестве элементов системы рассматриваются оператор, машина и среда. Каждый из указанных элементов может изменяться во времени. В результате происходит изменение их взаимодействия. В эргономике чаще всего речь идет о системе “человек–машина–среда” (СЧМ). Иногда применяют и другие обозначения: система “оператор–машина–среда”, система “человек–машина”, система “человек–техника”, эргатические системы, эрготехнические, социотехнические и т.д. Несмотря на разнообразие названий, общим для этих систем является то, что они представляют собой физические, целенаправленные, замкнутые системы, включающие в себя человека как главное, решающее (управляющее) звено. В зависимости от количества операторов и машин в эргономике выделяют два основных вида систем: “один человек–оператор–одна машина–среда” и “группа людей–операторов–группа машин–среда”. Первые СЧМ называют единичными, а вторые — массовыми.

**Первый тип систем**, которые можно называть системами “человек - инструмент”, делится на четыре класса в зависимости от того, какую функцию человека реализует орудие труда:

1. Эффективными орудиями (инструментами). Психофизиологическая особенность этого класса заключается в изменении характера воздействия на предмет труда по

сравнению с естественными двигательными реакциями человека.

2. С афферентными орудиями. С помощью таких орудий естественный образ предмета труда превращается в измененный образ, который можно рассматривать как простейшую информационную модель предмета. Искусственного кода здесь нет, а есть изменение масштаба, ракурса, выпадение отдельных признаков и появление новых (например, при работе с микроскопом). В результате человек должен в процессе обучения выработать специальный (отличный от жизненного опыта) набор энграмм - эталонов, необходимых для восприятия.

3. С орудиями памяти (например, чертеж, фотография, запись). В этом случае используется искусственный код. Перекодирование как специфический психический процесс становится важным компонентом деятельности человека.

4. С орудиями преобразования информации (счеты, логарифмическая линейка). В результате использования таких орудий происходит изменение психологической структуры принятия решений. Ряд операций продуктивного мышления человек может превратить в простые операции прямого замыкания, высвобождая тем самым свой мозг для творческого мышления.

**Второй тип систем**, или систем "человек - машина", делится на три класса:

1. С простой машиной, в которой совершается преобразование информации по элементарной линейной программе (передача то человека части реакций прямого замыкания). Обратная информация от предмета труда поступает почти полностью к человеку, и он сам вносит коррективы в программу машины.

2. С репродуктивно-преобразующей машиной. В этом классе характерным является существенное, почти полное отчуждение человека от предмета труда и его преобразования. Если человеку понадобится включиться в рабочий процесс, он должен будет по искусственному коду реконструировать как состояние предмета труда, так и процессы, которыми управляет машина.

3. С продуктивно-преобразующей машиной (самоорганизующиеся кибернетические устройства). Взаимодействие человека с такой машиной уже носит характер информационного обмена между относительно замкнутыми системами информации.

Человека, работающего с помощью машины, будем называть оператором. Ввиду того, что именно этот тип деятельности является основным предметом эргономического исследования, рассмотрим его психофизиологическую сущность более подробно. Наиболее характерной чертой деятельности оператора является то, что он лишен возможности непосредственно наблюдать за управляемыми объектами и вынужден пользоваться информацией, которая поступает к нему по каналам связи. Деятельность человека, совершаемая не с реальными объектами, а с их заместителями или имитирующими их образами, называют деятельностью с информационными моделями реальных объектов.

Информационная модель - совокупность информации о состоянии и функционировании объекта управления и внешней среды. Она является для оператора своеобразным имитатором, отражающим все существенно важные для управления свойства реальных объектов, т.е. тех источников информации, на основе которых он формирует образ реальной обстановки, производит анализ и оценку сложившейся ситуации, планирует управляющие воздействия, принимает решения, обеспечивающие правильную работу системы и выполнение возложенных на нее задач, а также наблюдает и оценивает результаты их реализации.

Объем информации, включенной в модель, и правила ее организации должны соответствовать задачам и способам управления. Физически информационная модель реализуется с помощью устройств отображения информации. Наиболее существенной особенностью деятельности человека с информационной моделью является необходимость соотнесения сведений, получаемых с помощью приборов, экранов, табло как между собой, так и с реальными управляемыми объектами. Именно на основании соотнесения этих сведений строится вся деятельность оператора. Рассмотрим основные этапы

деятельности оператора при решении определенной технологической задачи или выполнении операции СЧМ.

Первый этап - восприятие информации - процесс, включающий следующие качественно различные операции: обнаружение объекта восприятия; выделение в объекте отдельных признаков, отвечающих стоящей перед оператором задаче; ознакомление с выделенными признаками и опознавание объекта восприятия.

Различия между операциями обнаружения и выделения информативных признаков определяются тем, что явления, связанные с обнаружением объекта восприятия, протекают на уровне рецепторных полей воспринимающих систем, в то время как способность к выделению информативного содержания формируется на основе прошлого опыта и требует специального обучения.

В процессе ознакомления с выделенными признаками оператор устанавливает связи между отдельными свойствами объекта восприятия, формирует собственные системы эталонов, на основании которых он может в последствии опознать объект или ситуацию. Процессам ознакомления и опознавания сопутствуют обычно укрупнение признаков, объединяющих их в структуры, которые затем выступают как единые оперативные единицы восприятия.

Оперативная единица восприятия - это семантически целостное образование, формирующееся в результате рецептивного обучения и создающее возможность практически одномоментного, симультанного и целостного восприятия объектов внешнего мира, независимо от числа содержащихся в них признаков. Формирование оперативных единиц восприятия обеспечивает не только целостность и предметность восприятия, но и возможность в дальнейшем мысленного реконструирования ряда особенностей объекта, не нашедших непосредственно отражения в информации, предъявленной оператору, равно как и возможность выделения полезной информации в помехах.

Второй этап - оценка информации, ее анализ и обобщение на основе заранее заданных или сформированных критериях оценки. Оценка производится на основе сопоставления

воспринятой информационной модели со сложившейся у оператора внутренней образно-концептуальной моделью обстановки (системы управления). Концептуальная модель представляет собой продукт осмысливания оператором сложившейся ситуации с учетом стоящих перед ним задач. В отличие от информационной модели она относится к внутренним психологическим способам - средствам деятельности оператора.

**Особенности проектирования эргономических систем** подробно описаны в ГОСТ Р ИСО 6385-2007 Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем. В производственной системе на протекание рабочих процессов и обеспечение комфортных условий работы персонала оказывают влияние технологические, экономические, организационные, в том числе и человеческий факторы, поскольку человек является неотъемлемой частью данной системы. Включение эргономических знаний в практику проектирования производственных систем в значительной мере должно быть направлено на обеспечение требований удобства работы и безопасности производственного персонала. Настоящий стандарт устанавливает основополагающие руководящие указания по проектированию производственных систем на основе фундаментальных принципов эргономики и определяет соответствующие основные термины. Стандарт описывает интегрированный подход к проектированию производственных систем, когда эргономика органически сочетается со всеми аспектами проекта, когда особое внимание уделяется персоналу, учитываются социальные и технические требования при проектировании. Настоящий стандарт может применяться менеджерами, работниками (или их представителями), специалистами по эргономике, менеджерами проектов, задействованными в проектировании и перепроектировании производственных систем. Настоящий стандарт содержит полезные общие сведения по эргономике (влияние человеческого фактора на производственную систему), инжинирингу, проектированию и руководству проектами. Термин «производственная система» в настоящем стандарте используют для обозначения большого ряда производственных

условий и структур, которые рассматриваются с целью их улучшения, проектирования (перепроектирования) или изменения. Производственная система включает в себя людей и оборудование в заданном рабочем пространстве и производственных условиях, взаимодействующих при функционировании данной системы на основе соответствующей организации рабочего процесса. Производственные системы различаются по сложности и присущим им характеристикам. Примерами производственных систем могут служить: машина с оператором; технологическая установка, включающий производственный и обслуживающий персонал; аэродром с его пользователями и персоналом; офис с его работниками; интерактивная компьютерная система. Соблюдение эргономических принципов необходимо также при осуществлении операций по установке, регулировке, техническом обслуживании и ремонте, уборке, перемещении и транспортировании в производственных системах. Системный подход, установленный в настоящем стандарте, является руководящим принципом при решении имеющихся и возникающих производственных проблем. Термины и эргономические руководящие принципы, определенные в настоящем стандарте, используются для проектирования оптимальной рабочей среды с точки зрения ее комфортности, безопасности и здоровья персонала, включая повышение его профессионального мастерства и приобретение дополнительных профессиональных навыков для достижения необходимой технологической результативности и экономической эффективности. Поскольку принципы настоящего стандарта направлены на обеспечение проектирования любых производственных систем, они могут быть применимы в различных областях человеческой деятельности, например таких, как разработка товаров для работы по дому или активного отдыха. В процессе проектирования производственной системы должны быть рассмотрены основные взаимосвязи между персоналом и компонентами системы, такими как производственные задания, оборудование, рабочее пространство и производственная среда. Эти взаимосвязи порождают определенные требования к



работникам, эти требования совместно являются источником производственного стресса. Стресс является результатом реакции работника на переутомление и зависит от его/ее индивидуальных характеристик (таких как анатомические данные, возраст, способности, квалификация, практический опыт и пр.). В результате стресса может возникнуть как эффекты расслабления (например, утомление), так и мобилизации возможностей (например, стремление к повышению квалификации) - психологические реакции являются следствием проявления индивидуальных особенностей работника в этом контуре обратной связи. Эргономическое проектирование производственных систем направлено на оптимизацию производственной нагрузки работника, исключение эффектов расслабления и стимуляцию эффектов мобилизации. Не сниженное качество работы персонала повышает эффективность и результативность производственной системы и, таким образом, помимо оптимизации влияния человеческого фактора, вносит существенный вклад в достижение и других важных целей эргономического проектирования производственных систем. При проектировании производственных систем человек должен рассматриваться как главный составной элемент и неотъемлемая часть разрабатываемой системы, включающей еще производственный процесс и рабочую среду. Эргономические принципы следует применять уже на самых первых этапах проектирования как средство предупреждения потенциальных проблем, а не как средство решения проблем, выявленных по завершении разработки проекта. Однако эргономику можно успешно применять при перепроектировании действующих систем с выявленными недоработками. Таким образом, наиболее важные решения с далеко идущими последствиями принимаются на первых этапах процесса проектирования. Следовательно, и использование эргономики должно быть весьма интенсивным на этой стадии. Влияние эргономических принципов должно быть также существенным и на протяжении всего процесса проектирования. Однако степень их использования может варьироваться: при анализе требований к системе («формулирование целей») они играют

принципиальную роль и затрагивают все аспекты проекта, если разработка всей системы выполнена («реализация, валидация и внедрение»), они являются инструментом тонкой корректировки системы. Достаточное внимание должно быть уделено применению эргономических принципов вплоть до самых последних этапов разработки для предотвращения недоработок, таких как: возможные простои, высокая стоимость переделок, низкое качество разработки и недостаточное удобство работы. Работники должны быть вовлечены в проект, и эффективно и результативно принимать участие в его разработке. При проектировании производственных систем совместная разработка необходима, чтобы исключить неоптимальные решения, поскольку практический опыт работников обеспечивает для этого эффективную базу знаний. Процесс проектирования должен, если это возможно, включать работников на протяжении всего процесса разработки. Рекомендуется проектировать производственную систему, предполагая широкое разнообразие возможных типов (индивидуальные антропологические и пр. различия) будущих работников проектируемой производственной системы, чтобы учесть, насколько это возможно, производственные потребности всего будущего персонала, включая людей со специальными требованиями. В этом случае минимизируется необходимость возможной доработки проекта в дальнейшем. Процесс проектирования производственной системы может состоять из следующих этапов: формулировки целей (анализ требований к системе); анализа и распределения функций; концепции проекта; детализации проекта; выполнения, валидации и внедрения; оценка.

### **Процесс проектирования производственной системы.**

Понятие «проектирование» относится к итеративному и структурированному процессу, состоящему из нескольких этапов, результатом которого является новый или доработанный проект. Наилучшим образом проектирование выполняет multidisciplinary (multifunctional) команда проектировщиков. Это утверждение справедливо для всех стадий проектирования. При проектировании осуществляются следующие виды деятельности: анализ, синтез, моделирование и

оценка. На каждой стадии проектирования необходимо учитывать взаимовлияние многочисленных факторов в производственной системе. Необходимо, например, принимать решения о распределении функций между персоналом и оборудованием, о дизайне интерфейсов, рассмотреть требования к обучению; все факторы влияют друг на друга, и степень этого влияния должна быть оценена проектировщиками, чтобы оценить альтернативы прежде, чем прийти к окончательному решению. Процесс оценивания подходящих альтернатив является итеративным и продолжается до тех пор, пока не будет накоплена достаточная для принятия решения информация в каждой области проектирования. Окончательно рассмотренную и расположенную в определенном порядке проектную информацию одной стадии использует на последующих стадиях проектирования. Должна быть уверенность, что устанавливаемые при проектировании методики и технологии смогут быть реализованы в новом разрабатываемом проекте производственной системы.

**Проектирование рабочей среды** Производственная среда должна быть спроектирована и должна поддерживаться таким образом, чтобы физические, химические, биологические и социальные условия не оказывали вредного воздействия на людей, а способствовали сохранению их здоровья, а также развитию их способностей и готовности выполнять стоящие перед ними задачи. Для определения рабочих условий следует использовать, по мере возможностей, и объективные, и субъективные оценки. Внимание проектировщиков должно быть направлено как на то, чтобы окружающие условия оставались в установленных пределах для поддержания здоровья и хорошего самочувствия персонала, так и на влияние, которое оказывает проектируемая рабочая среда на безопасное и эффективное выполнение рабочих заданий. Например, высокий акустический фон может скрыть полезный акустический сигнал, тогда как подходящее освещение может улучшить качество визуального контроля. Рабочий, по возможности, должен быть способным влиять на окружающие условия (например, на освещение, температуру, вентиляцию). Необходимо признать, что социальные, культурные и этнические факторы могут

оказывать влияние на приемлемость проекта и организацию производства. Это влияние может быть весьма широким, включающим такие разнообразные вопросы как, например, требования к рабочей одежде; материалы, используемые в рабочем процессе (для случая требований к происхождению животных на мясокомбинате); день и час проведения работы. Все эти вопросы должны быть приняты во внимание при проектировании производственной системы. Социальное и семейное положение также может оказывать влияние на безопасность и производительность. Например, беспокойство семейными проблемами может отвлекать внимание, вызывая предрасположенность рабочих к ошибкам. Возможные пути улучшения включают проектирование рабочего пространства, минимизирующего потенциальные возможности ошибок персонала или, когда концентрация внимания очень важна, обеспечивающего дополнительной общественной поддержкой.

**Проектирование рабочего оборудования, аппаратных и программных средств.** Принимая во внимание тенденцию, разрабатывать рабочие задания во все большей мере интеллектуализированными, акцент должен быть сделан на интеллектуальные, а также физико-технические аспекты, относящиеся к оборудованию. Как правило, для принятия решений интерфейс должен обеспечивать взаимодействие и обмен информацией между персоналом и оборудованием. Главными компонентами при этом являются дисплеи и средства управления. Ими могут быть обычные приборы или компоненты видеодисплейных терминалов. Интерфейс должен быть спроектирован с учетом многих человеческих характеристик: интерфейс должен обеспечивать адекватной информацией и для быстрого общего обзора и для обеспечения детальной информацией о параметрах; те элементы интерфейса, которые должны быть в зоне досягаемости, должны быть спроектированы так, чтобы они были легко доступны и управляемы, а те, которые должны быть в зоне видимости, должны быть спроектированы так, чтобы за ними можно было бы легко наблюдать; все сигналы, дисплеи и средства управления должны подаваться и работать таким образом,

чтобы, по возможности, уменьшать вероятность ошибок персонала; сигналы и дисплеи должны быть выбраны, спроектированы и размещены таким образом, чтобы быть совместимыми с характеристиками человеческого восприятия и выполняемыми заданиями; средства управления должны быть выбраны, спроектированы и размещены таким образом, чтобы быть совместимыми с характерными особенностями (в частности, телодвижений) той части персонала, которая проводит управление и выполняет задания. Требования к квалификации, аккуратности, скорости и физической силе также должны быть приняты во внимание; средства управления должны быть выбраны и размещены таким образом, чтобы быть совместимыми с имеющимися стереотипами персонала, динамикой управляемых процессов и их пространственной реализацией в производственной системе; средства управления должны быть расположены достаточно близко для корректного управления в том случае, когда воздействие оператора на эти средства происходит одновременно или является последовательным и быстрым. Однако они не должны быть расположены слишком близко из-за возникновения риска неосторожного неверного управляющего воздействия.

**Проектирование рабочего пространства и рабочего места.** Проект должен предусматривать как стабильность рабочих поз работников, так и их мобильность. Люди должны быть обеспечены надежной, безопасной и стабильной производственной базой, являющейся источником физической энергии. Проектирование рабочих мест должно включать в себя рассмотрение размеров человеческого тела, рабочих поз, мускульных усилий и движений. Например, необходимо достаточное пространство, чтобы обеспечивать выполнение рабочих заданий в удобной рабочей позе посредством эффективных движений, возможность вариаций рабочих поз и свободный доступ к оборудованию. Рабочие позы не должны вызывать утомление, которое может возникать из-за продолжительного статического мускульного напряжения. Допустимы определенные варианты рабочих поз.

**Размеры и положение человеческого тела.** Основное внимание должно быть обращено на следующее: проект

рабочего места должен учитывать любые ограничения, связанные с размерами человеческого тела предполагаемых работников, также при этом следует принимать во внимание особенности их рабочей одежды и других необходимых рабочих предметов; в случае производственного задания достаточной продолжительности рабочему должна быть предоставлена возможность выбора между сидячей и стоячей рабочими позами. Если же можно выбрать только одну из них, сидячая поза обычно оказывается более предпочтительной, однако стоячая рабочая поза может быть вынужденной вследствие необходимости выполнения требований технологического процесса. Для продолжительных заданий склоненная поза или поза на коленях должны быть исключены; если требуется значительное мускульное напряжение, то последовательность прилагаемых рабочим усилий должна быть краткой по времени и несложной в исполнении и это обеспечивается путем выбора подходящей рабочей позы и соответствующей опоры для тела. Такая ситуация характерна, в частности, для работ, требующих высокой точности движений. **Мускульное усилие.** Основное внимание должно быть обращено на следующее: требования к мускульным усилиям должны быть совместимыми с возможностями рабочего и должны учитывать имеющиеся научные данные о соотношениях между мускульными усилиями, частотой их приложения, рабочей позой, утомлением и пр.; при проектировании рабочих операций должны быть исключены излишние и чрезмерные напряжения в мускулах, суставах, связках, дыхательной и кровеносной системах; возможности задействованных групп мышц должны быть таковы, чтобы воспроизвести необходимое усилие. Если требуемое усилие является чрезмерным, то в проектируемую производственную систему должны быть введены дополнительные источники энергии или в проектируемых рабочих операциях должно быть предусмотрено использование необходимой мускульной мощности. **Телодвижения.** Основное внимание должно быть обращено на следующее: движения рабочего должны быть хорошо сбалансированы; телодвижения предпочтительнее длительной неподвижности; частота, скорость, направление, габариты тела или движения

конечностей должны быть в анатомических или физиологических пределах; движения с высокой точностью не должны предполагать использование значительных мускульных усилий; выполнению и упорядочению движений помогает использование в процессе работы соответствующих направляющих приспособлений.

**Дополнительные документы:**

- ГОСТ Р ИСО 7731-2007 Эргономика. Сигналы опасности для административных и рабочих помещений. Звуковые сигналы опасности

- ГОСТ 30.001-83 Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения

- ГОСТ 27472-87 Средства автотранспортные специализированные. Охрана труда, эргономика. Требования

- ГОСТ Р ИСО 10551-2007 Эргономика тепловой окружающей среды. Определение влияния тепловой окружающей среды с использованием шкал субъективной оценки

- ГОСТ Р ИСО 11399-2007 Эргономика тепловой окружающей среды. Принципы и применение признанных международных стандартов

- ГОСТ Р ИСО 6385-2007 Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем

- ГОСТ Р ИСО 7731-2007 Эргономика. Сигналы опасности для административных и рабочих помещений. Звуковые сигналы опасности

- ГОСТ Р ИСО/ТУ 13732-2-2008 Эргономика термальной среды. Методы оценки реакции человека при контакте с поверхностями. Часть 2. Контакт с поверхностью умеренной температуры

- ГОСТ Р ИСО 8996-2008 Эргономика термальной среды. Определение скорости обмена веществ

- ГОСТ Р ИСО 9886-2008 Эргономика термальной среды. Оценка температурной нагрузки на основе физиологических измерений

- ГОСТ Р 12.4.218-99 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная. Общие технические требования

- ГОСТ 20.39.108-85 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора

- ГОСТ Р 51151-98 Оборудование гаражное. Требования безопасности и методы контроля

- ГОСТ Р 52285-2004 Технические средства для облегчения ходьбы, манипулируемые одной рукой. Технические требования и методы испытаний. Часть 4. Трости с тремя или более ножками

- ГОСТ ИСО 8995-2002 Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений

- ГОСТ 12.2.130-91 Система стандартов безопасности труда. Экскаваторы одноковшовые. Общие требования безопасности и эргономики к рабочему месту машиниста и методы их контроля

- ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования

- ГОСТ 30.001-83 Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения

## 5. Эргономика в быту, на производстве, в городской среде

### А) Эргономика в быту.

Сегодня эргономика предметов домашнего быта играет значительную роль для потребителя. Функциональность обиходных предметов определяется не только их техническими характеристиками, но и возможностью максимально комфортного использования. Эти и многие другие особенности определяет понятие эргономичности изделия. Преимущества эргономичных решений пользователи оценили давно. Вместо обычных гардеробов в квартирах россиян можно встретить **шкафы-купе**, например, Mr. Doors, Komandor, обладающие целым рядом неоспоримых достоинств. Так, их раздвижные двери не требуют дополнительного свободного пространства для открывания, поэтому площадь комнаты можно использовать более эффективно. Другое распространенное решение – **встроенный шкаф с зеркальными дверями** – является



наглядным образом расширения функциональности обычных предметов. Кроме того, это позволяет зрительно увеличить пространство помещения. И главное достоинство встроенного шкафа – максимально эффективное использование занимаемой им площади. Еще одно достаточно востребованное творение эргономики – **мобильные перегородки**. Это отдельный модуль или группа, которая служит для разделения помещений без их перепланировки. Крепиться перегородки могут как к стенам, так и к предметам мебели, что делает возможности их применения поистине безграничными. Порой всего один эргономичный предмет обихода способен преобразить повседневный быт. При этом не потребуются значительных затрат времени, средств и сил на переоборудование помещения. Примером может служить новый **ручной душ** Rainshower® Icon от компании GROHE (ГРОЭ), ведущего мирового производителя санитарно-технической арматуры. Весьма необычная душевая головка имеет форму ореола, что уменьшает ее визуальный объем, а заодно и расход воды. Требования эргономики учитывались специалистами компании и при конструировании **кухонных смесителей**. Например, все новые модели серии Europlus, которые были разработаны с учетом особенностей анатомического строения руки человека, имеют удобный излив и овальный рычаг, расположенный под углом в семь градусов. Сегодня эргономика играет решающую роль при создании любого сантехнического оборудования, в том числе и самих **ванн**. Они должны вмещать требуемый объем воды и при этом быть комфортными для человека, что необходимо учитывать при расчете высоты и размеров емкости. Интересное решение предложила компания Albatros, совместив ванну с душевой кабиной. Как показала практика, эргономичными могут быть и самые обыденные вещи. В этой связи нельзя не упомянуть о **смывных панелях** GROHE Nova Light с подсветкой, которая может быть настроена на любой оттенок в соответствии с цветовой гаммой помещения. Большое распространение в последнее время получили сверхузкие, но вместительные **стиральные машины**, в том числе с верхней загрузкой. Желая облегчить домашний труд, производители разрабатывают новые полезные опции. Например, всем известно, до чего хлопотно

стирать шерстяные изделия. Поэтому специалисты компании Ariston разработали модель стиральной машины Big Size EXT 1400 (EX), которая имеет отдельную функцию бережной стирки шерстяных изделий. Другим показательным примером могут служить современные **пылесосы** каплевидной формы, позволяющей при перемещении по комнате без усилий двигать за собой устройство. Особенное внимание уделяется сегодня эргономике кухонного оборудования. Из-за напряженного графика работы и пробок на городских магистралях времени на приготовление пищи у людей с каждым годом остается все меньше, а значит, этот процесс должен быть максимально оптимизирован. Именно поэтому производители уделяют столь пристальное внимание форме предметов: рукоятки чайников, ручки на дверцах духовых шкафов, микроволновых печей и холодильников, форма и расположение элементов управления - все это рассчитывается и прорабатывается самым тщательным образом.

#### **Б) Эргономика на производстве.**

Основные направления приложения эргономики в современном производстве:

- 1) Промышленные изделия, оборудование, технические системы;
- 2) Производственные процессы;
- 3) Рабочая производственная среда;
- 4) Безопасность и сохранение здоровья людей.

Наибольший эффект дает комплексная работа по всем указанным направлениям. Анализ практики разработки промышленных изделий, оборудования и систем показывает, что эргономисты, как правило, решают следующие вопросы:

- 1) Какие характеристики оборудования, системы, производственной среды определяют эффективность персонала?
- 2) Какова относительная значимость каждого фактора для работоспособности человека? За какую степень отклонений «отвечает» каждый фактор при эксплуатации системы?
- 3) Какое влияние оказывает на работоспособность человека комбинированное воздействие этих факторов?
- 4) Каковы оптимальные показатели воздействия на работоспособность физических и психологических факторов?

5) Как стресс влияет на эффективность использования оборудования?

6) Как реализуются эргономические требования в конструкции оборудования или системы;

7) Каким образом требования и ограничения, связанные с персоналом, могут воплотиться в конструкцию оборудования и системы?

8) Какой уровень работоспособности и качества деятельности человека можно ожидать в результате эргономического решения конструкции системы?

9) Как конструктор может оценить систему с точки зрения требований персонала?

10) Работа на конвейерных линиях изучается эргономистами многих стран. На первый план сегодня выступают такие решения поточно-конвейерного производства, которые обеспечивают максимальную непрерывность труда и условия для проявления индивидуальной работоспособности исполнителей. В этих целях проводятся эргономические исследования и разработки конвейерных линий, оборудования и инструмента, а также пространственно-компоновочных решений рабочих мест.

К типичным объектам эргономических исследований и разработок относятся автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике, на транспорте, в химической и других отраслях промышленности. Аварии на атомных электростанциях, причиной которых явились конструктивные недостатки автоматизированных систем управления и оборудования, обусловившие ошибочные действия обслуживающего персонала, ускорили развитие эргономики в атомной энергетике.

Новое поколение самого совершенного производственного оборудования – главным образом, компьютеры (рис. 4) и промышленные роботы (рис. 5) – в корне изменило характер работы людей и функционирования многих промышленных предприятий. При этом возникла проблема, суть которой состоит в том, чтобы объединить людей с новой технологией.



**Рис. 4. Новые модели компьютерной техники**



**Рис. 5. Линии сборки автомобилей KIA SEED в Словакии  
(фото в центре) и линии сборки Renault в Москве**

Анализируя практику создания гибких производственных систем (ГПС), английские ученые пришли к следующим выводам:

«Во-первых, ГПС, как правило, проектируются и монтируются техническими экспертами в соответствии с техническими критериями. Человеческие аспекты учитываются лишь на поздней стадии процесса проектирования («последовательный» подход к проектированию). Мы же выступаем за «параллельный» подход к проектированию, в рамках которого технический и человеческий аспекты разрабатываются вместе.

Во-вторых, обычно очень мало внимания уделяется тому, как новые технические системы будут работать и как ими управлять. Предполагается, что в них не остается возможности для выбора, так как все определено технологией. Однако мы установили, что организации могут выбирать способы управления своей техникой, и этот выбор оказывает значительное влияние на такие важные переменные, как использование машин, качество продукции, удовлетворенность персонала работой и косвенные затраты средств.

В-третьих, лишь относительно немногие фирмы систематически дают жесткие оценки новых систем, используя широкий диапазон критериев, но даже когда они и делают это, то их выводы часто упрощают ситуацию. Мы выступаем за такие методики оценки, которые включают человеческие факторы в технике, а также учитывают организационные последствия введения новых систем».

### **В) Эргономика в городской среде.**

Формирование городской среды, роль оборудования в удовлетворении потребностей населения города в целом и каждого отдельного человека – многосторонняя сложная проблема.

Городское оборудование выполняет роль носителя человеческого масштаба. Понятия «городское оборудование» и «элементы наполнения городской среды» охватывают широкий круг объектов, сооружений и малых форм всех сфер жизнедеятельности на пространствах улиц и площадей, скверов и парков:

- торговля и питание (киоски, павильоны, стенды и пр.);
- связь и информация (телефоны и автоматы, почтовые ящики, информационные установки);
- транспорт (навесы и павильоны у остановок, опоры контактных сетей, светофоры, дорожные знаки);
- коммунально-хозяйственные службы (фонари и др. установки освещения, емкости для мусора, туалеты и пр.);
- мебель, оборудование площадок во дворах, парках и скверах (детские, спортивные, для животных и пр.);
- устройства разграничения зон улиц и площадей (ограды, барьеры, турникеты);
- визуальная информация (указатели, названия улиц и площадей, номера домов, табло, пиктограммы и пр.).

Перечень можно продолжить, включив элементы декоративного оформления и прочее.

Основные особенности оборудования городской среды:

1) они встраиваются в имеющуюся градостроительную ситуацию, соседствуют с архитектурой, дополняют ее, стремясь добиться сомасштабности с человеком.

2) в исторических районах элементов предметно-пространственной среды (оборудования, малых форм) состоит в том, чтобы соответствуя функциональным задачам, отвечая сегодняшнему дню;

3) для многих элементов городского оборудования характерен относительно короткий срок «жизни», периодическая сменяемость, подвижность во времени и пространстве: оформление витрин, информационные системы, рекламы и т.д.

4) существует сезонная изменчивость для городского оборудования (тенты, легкие павильоны, мебель, цветочницы).

Понятие «дизайн городской среды» пришло на смену распространенному во второй половине прошлого века и привычному термину «малые архитектурные формы»,

трактовавшему элементы уличной мебели и оборудования только как отдельные детали архитектуры общественных пространств города.

Проблема организации высококомфортной городской среды уже не один десяток лет волнует архитекторов, художников и дизайнеров. Первые попытки комплексного подхода к оформлению уличного пространства в крупных городах России относятся к середине прошлого века. К сожалению, ограниченный спектр возможностей, которыми располагали архитекторы и дизайнеры в то время, не позволял провести разработку дизайна и комплексное благоустройство городской среды. Как правило, обустройство городских территорий исполнялось фрагментарно, практически без «привязки» к сложившейся окружающей застройке, без разработки дизайн-проекта. А нерегулируемая «рыночная стихия» середины 90-х годов привела к бессистемному заполнению улиц.

Понятие качества городской среды, как и само понятие городской среды, чрезвычайно многослойно и потому существует представление о невозможности количественной оценки. На самом деле, покупатели недвижимости проводят подобный анализ каждый раз, когда выбирают квартиру. Другое дело, что это анализ не носит количественный характер и производится в уме в основном на качественном уровне. Условно можно разделить понятие качества городской среды на 4 слоя (по Н.Ф. Вечеру, занимающему пост генерального директора GVA Sawyer в Санкт-Петербурге, предложившему следующее разделение качества городской среды по слоям).

**Первый слой** — материальная составляющая среды, с которой человек непосредственно соприкасается физически. Это и объекты инфраструктуры, и парки со скверами, и малые архитектурные формы. Сюда же относятся и частично препарированные городом элементы природной среды — особенности рельефа, качество почвы и воды, микроклимат.

**Второй слой** — нематериальные факторы, связанные с пространством социальных взаимодействий: состав населения, его профессиональные и социально-демографические характеристики, какие-либо существующие в районе традиции и

неписанные правила поведения. К этой группе характеристик относится и безопасность среды, причем в широком смысле – это и уровень преступности, и наличие техногенных или природных угроз.

**Третий слой** — эстетические качества (живописный вид из окна – не последний параметр, определяющий стоимость квартиры), наличие объектов, соседство с которыми воспринимается как позитивное либо негативное. Причём «негативное» не обязательно означает угрозу физического ущерба (какой-нибудь чадающий завод или радиоактивная свалка), дискомфорт может быть сугубо психологическим: например, многие не желают жить рядом с кладбищем.

**Четвёртый слой** — учёт общественного мнения, который тоже имеет свои ограничения из-за немалой роли в них «наведённой» составляющей: люди нередко склонны оценивать городскую среду, исходя не столько из собственных впечатлений, сколько из существующих (и часто довольно старых) стереотипов. Разумеется, чем менее знаком район, тем сильнее это проявляется, но даже свою собственную среду проживания многие видят сквозь розовые или «тёмные» очки. Девять (если не десять) человек из десяти скажут вам, что Петербург – город серый и мрачный, застроенный давящими на психику каменными громадами. Таким его видели Гоголь и Достоевский, и спорить с классиками как-то не с руки. Между тем, на самом деле, подавляющее большинство домов в историческом центре Питера окрашены в яркие тёплые цвета и высотой, как известно, не превосходят Зимний. В Москве или Париже и средняя высота зданий больше, и преобладающий их цвет мрачнее, но репутация этих городов совершенно другая – тоже, впрочем, не во всём справедливая. **Индекс качества городской среды** включает в себя следующие параметры:

1. **Инфраструктура:** торговые центры, объекты повседневного спроса, объекты социальной инфраструктуры, развлекательные объекты;

2. **Экологическая ситуация:** автомагистрали, промышленные предприятия;

3. **Транспорт:** время средней поездки на автомобиле до центра, до «Москва-Сити», до аэропортов; время



средней поездки по этим же адресам на общественном транспорте; топологические особенности (расположение) сети общественного транспорта и сети автодорог, положение района относительно объектов внеуличного транспорта (метро, электрички);

4. **Объекты психологического дискомфорта** (вокзалы, автостанции, рынки, транспортные узлы, коммунально-промышленные зоны, железные дороги, депо, сортировочные станции, кладбища, больницы и диспансеры, следственные изоляторы).\

С точки зрения Тухватуллиной О.И., городская среда – это сложная открытая система. Любая «система – это сущность, которая поддерживает свое существование и способность к функционированию благодаря взаимодействию своих частей». Системный подход при исследовании проблем города (дискомфорт функционального и психологического характера) предоставляет инструментарий для целостного рассмотрения сложного объекта, которым является городская среда, а также позволяет исследовать объект в различных междисциплинарных ракурсах. Элементный анализ позволяет определить следующие основные части системы города: человек (субъект); пространственная структура (объект) — среда предметно-пространственного окружения. Говоря о характере элементов системы, следует отметить, что человек — это самый динамичный элемент городской системы. Предметно-пространственная структура города — это самый статичный и консервативный элемент, медленнее всего изменяющийся. Асинхронность, несовпадение темпов развития этих элементов структуры неотвратно приводит к возникновению и углублению противоречий между ними. Для дальнейшего анализа необходимо рассмотреть пространственную структуру города, как наиболее многосоставный элемент системы. Следует различать следующие виды пространств:

- реальное пространство – физическое пространство;
- перцептуальное пространство – пространство в восприятии человека (субъективное восприятие);
- концептуальное пространство – некоторое научное представление пространства.

### Реальное (физическое) пространство городской среды

Структура современного города имеет различные слои предметно-пространственной среды, которые имеют различную скорость эволюции. У них не просто различны темпы физического старения, но различна и скорость стилевых изменений. А. Э. Гутнов предложил разделить основу городского пространства на три группы:

- трассировка магистралей, каналов, транспортных и инженерных коммуникаций, почти неспособных менять свои очертания – каркас городской структуры;
- тело заполняющих каркас образований, зон, парковых образований, которые могут физически перестраиваться по мере амортизации составляющих их зданий, сооружений и ландшафтных комплексов – ткань городской среды;
- элементы оборудования и наполнения городских пространств, которые меняются из-за смены городских технологий, требований образа жизни, вкусовых пристрастий, физического старения и т.п. – плазма, самая подвижная часть комплекса городских слагаемых.

Данный послойный анализ дает возможность определить слой, который наиболее оперативно «способен» реагировать на изменения, происходящие в системе города. Уровень для формирования концептуального дизайнерского пространства. Для того, чтобы формировать концептуальное пространство, необходимо проанализировать характер взаимодействия основных элементов системы – «человек – реальное пространство». «Поведение различных систем зависит от того, как взаимодействуют между собой их части, а не от самих частей». Система, разделенная на части, теряет свои свойства. «Чтобы понять систему, нужно наблюдать за ней в действии». Поэтому уместно рассмотреть характер связи основных элементов системы городской среды. Диалог между человеком и предметно-пространственной средой города неизбежен и постоянен. Благодаря взаимодействию частей системы — коммуникации между человеком и городским пространством — система города поддерживает свое существование. Важным моментом в исследовании проблемы дискомфорта городской среды является исследование аспекта восприятия человеком

этой среды. Восприятие даже на самых элементарных уровнях выступает в форме овладения средой, позитивного в своей основе. У человека запечатлеваются те грани бытия, которые сопровождаются чувством удовлетворения, чувством осознания внешнего как личного. Жизнетворность и эстетическая цельность среды зависят от того, сколь активно ее элементы вступают во взаимодействие с человеком и друг с другом. Коммуникативность возрастает (контакты облегчаются и становятся более содержательными) в случаях, когда объекты имеют подчеркнутое знаковое, символическое, образное и метафорическое выражение. Отсутствие образной составляющей в городской структуре ведет к дезориентации в пространстве, следствием которого является функциональный и психологический дискомфорт, что приводит к нарушению взаимодействия человека со средой. Чтобы обеспечить эффективную коммуникацию в системе «человек - городская среда», необходимо «обогащение среды эмоциональными и информационными стимулами, то есть создание предпосылок для творческого освоения и интерпретации человеком окружения». Образная выразительность окружения может быть достигнута путем переосмысления пространства города, использования новых актуальных методов работы над ее преобразованием. Среди новых форм настроения и поведения горожан, отражающихся на архитектурно-дизайнерских построениях в среде, играет весомую роль «театрализация» форм жизни, усиление зрелищности средовых процессов. Феномен «театрализации среды» затрагивает все стороны средоформирования — и пространство, и оборудование, и организацию процесса. «Из-за чего это направление средового искусства сегодня — самое актуальное, так как содержит полный цикл проектных действий архитектора-дизайнера». Феномен «театрализация среды» реализуется в городе по-разному, в зависимости от целей и масштабов проявления. Шимко В. Т. предлагает следующие виды театрализации в городе:

1. «Театрализация образа среды» – внесение в ее визуальные характеристики черт яркости, динамичности, зрелищности, отказ от нейтральной подачи образов. обслуживающих среду процессов, предельную эмоциональную

и информационную насыщенность постоянно действующих в среде состояний.

2. «Театрализация образа жизни в среде» – ориентация средового объекта на процессы информационно значимые, культурно-развлекательные, привлекающие внимание на специфические формы торговли, требующие развитой визуальной информации.

3. «Специальные театрализованные мероприятия», рассчитанные на непосредственное соучастие зрителей – карнавалы, митинги, шествия, ярмарки. Отличаются они от событий позиции 2 внедрением черт «прямой» театральности – сценария, разыгрывания «сюжетных» представлений, применения специальных элементов оборудования.

4. «Представления» с пассивным участием зрителя предусматривают разделение «зрителей» и «актеров», возведение сценических подмостков, рядов для зрителей, ограждение сценической площадки, специальное технологическое оборудование, изоляцию «театра» от прочих реалий среды.

Две первые позиции стремятся к постоянному пребыванию в средовых ситуациях, две вторых рассчитаны на временное, периодическое осуществление. Эти принципиальные варианты в природе могут совмещаться, давая разнообразные конкретные сочетания архитектурных и дизайнерских форм и композиций.

«Театрализация среды», искусство сценографии и средового перформанса – современный бум, обусловленный постмодернистским характером жизни в современном городе.

В наши дни почти вся среда центральных районов города представляет собой сплошной праздник красок, огней, сменяющих друг друга сенок городской жизни, многократно усиленных направленным освещением, ежеминутной сменой реклам и вывесок и яркостью форм городского движения. Попавшие сюда люди являются одновременно и актерами, и зрителями этого нескончаемого «театра без границ».

### **Требования эргономики к городской среде, учитывающей нужды пожилых людей и инвалидов**

Для создания комфортной среды, позволяющей инвалидам и престарелым чувствовать себя комфортно и безопасно, необходимо знание строительных норм. В них заложены требования к параметрам внешней и внутренней среды, удовлетворяющей условиям рассматриваемой социальной группы. Такие правила были введены в 1992 году, а некоторые из них приведены ниже. При проектировании среды для лиц пожилого возраста необходимо учитывать как функциональные особенности организма, так и ценностные ориентации личностей (социально-психологический аспект). Люди старшей возрастной группы обладают различной степенью активности, которая находится в широком диапазоне: от нулевой до относительно сохранной. Характеристики степени активности: нулевая — сохранены только биологические потребности; слабовыраженная — осуществление доступного самообслуживания; низкая активность — жизнь в мире прошлых переживаний, чтение, просмотр телепередач, случайные общественные контакты; средняя активность — досуговая деятельность без участия в трудовой и общественной деятельности; относительно сохранная активность — стремление к активному образу жизни, к сохранению трудовой активности.

### **Оборудование санитарно-технических узлов, кухонь для инвалидов**

Оборудование следует устанавливать в такой последовательности, как оно перечислено. Плита, рабочий стол и мойка должны допускать подъезд под них инвалидной коляски. С этой целью высота в свету под ними должна быть не менее 69 см. Для активизации общения лиц пожилого возраста и инвалидов необходимо предусматривать соответствующее оборудование зон отдыха. Зоны отдыха и развлечений могут служить для возникновения социальных контактов, развлечений, укрепления здоровья, наблюдения за окружающей жизнью. В этом случае необходимо принимать во внимание комфорт и удобство оборудования мест отдыха

(комфортабельные сиденья, удобство для разговоров, защита от атмосферных осадков или солнца — навесы, перголы, портики и т.п.), а также организация подводящих к ним путей, пешеходных дорожек (замощение нескользкое и неблестящее, его размеры, угол уклона).

Таким образом, средовая психология изучает поведение людей в реальной естественной и искусственной материальной и физической среде, а также в среде знаковой. Предмет ее изучения — взаимоотношения и взаимовлияния компонентов физической среды и поведения человека. Средовая психология изучает не только профессиональную, но и повседневную жизнь людей. Как отдельная дисциплина она возникла в 60-ые годы XX века. Первые исследователи и практики пришли в эту науку из географии, антропологии, архитектуры, городского планирования, социологии и психологии. Интерес к средовой тематике объясняется тем, что одним из наиболее значительных аспектов культуры является направление, в котором люди приспособливают материальное окружение в угоду своим социальным установлениям.

Центральным понятием средовой психологии является среда, рассматриваемая не просто как предметное и социальное окружение, или фон, на котором протекает деятельность человека, а среда как результат взаимодействия человека и материального окружения. Человек, осваивая среду, вносит в нее себя, т. е. состояния и направления своего сознания. В среде явно или неявно закодированы социальные отношения. Не всегда осознавая свои потребности и не имея возможности выразить или реализовать свои отношения с другими людьми, человек пытается переносить их на предметный мир. Одной из возможных причин варварского отношения к общественным территориям (лестничным площадкам, газонам, скверам) является своеобразный способ самоутверждения, когда для ощущения собственной значимости необходимо, чтобы «чужое», «ничье» было плохим. Вместо того чтобы улучшать «свое», портится «чужое».

**Конфликты в городской среде.** Г.И.Полтораки приводит примеры конфликтов, которые могут возникать в городской среде.

1. Архитектурный замысел может быть удачен с точки зрения специалиста, но не воспринят неподготовленным потребителем (памятники архитектуры, превращенные в коммунальные квартиры в центре Санкт-Петербурга, роскошные центральные районы в Среднеазиатских республиках);

2. Посредственные решения не соответствуют потребностям взыскательного большинства жителей (учебные здания и жилые дома университетского комплекса в Петергофе).

3. Объекты и потребители оказываются в полном согласии в силу одинаково низкого уровня (спальные районы).

По определению эстонского психолога М. Хейдметса, среда — это та часть окружающего мира, с которой субъект взаимодействует прямым или косвенным образом, это включение в жизнедеятельность субъекта объектов и явлений внешнего мира. Сложности изучения среды заключаются в том, что человек замечает среду только тогда, когда в ней что-то меняется или мешает привычной деятельности. Привычную среду мы воспринимаем как бы изнутри, бессознательно не замечая одни ее компоненты и выделяя другие. В средовой психологии можно выделить три направления исследований:

1. Изучение так называемого «территориального» поведения. Сюда включаются общие вопросы, связанные с освоением, использованием и защитой территории проживания; и вопросы функционального территориального поведения — пространственная организация жилых, учебных, рабочих помещений, мест отдыха и т. д. Основными понятиями территориального поведения являются «границы» — воплощения противопоставления «своего» пространства «чужому», внешнему, другому; «места» — часть пространства, где человек удовлетворяет какие-либо потребности и испытывает определенные чувства; «пути» — привычные траектории движения, которые избирает человек, перемещаясь в границах своей территории. Важной характеристикой территориального поведения являются «приватность» — стремление человека к отдельности, независимости от других, регуляция границ между «Я» и «другие». Признаками приватной территории являются контроль над ней и

идентификация с ней, наделение знаками своего присутствия. В качестве, иллюстрации можно привести пример раздражения, которое возникает у большинства подростков, когда родители, не выдержав, начинают прибирать их комнату. Это обычно воспринимается, как вмешательство в личную жизнь: «только я сам имею право выбросить огрызки со стола, когда захочу». Другая характеристика поведения, определяемая пространственными отношениями, чувство стесненности — психологическое состояние дискомфорта, связанное с субъективным ощущением недостатка пространства. При этом действует не теснота сама по себе, а предполагаемая угроза собственной физической или психологической независимости со стороны других людей. Чувство стесненности может приводить либо к повышению агрессивности, когда чрезмерно увеличивается количество людей на единицу территории, либо в депрессии и пассивности при уменьшении площади, которой человек может самостоятельно распоряжаться.

2. Изучение информационно-эмоциональных отношений между человеком и средой. В этом разделе средовой психологии рассматривается а) восприятие среды, или целостное отражение свойств и характеристик окружающего мира с помощью органов чувств; б) интерпретация среды с учетом имеющихся знаний и установок, которая зависит от словесных обозначений и контекста; в) оценивание среды, или ее восприятие с точки зрения удовлетворения тех или иных потребностей. Основным понятием является «образ» — мыслимое впечатление о мире, другом человеке или событии, которое регулирует поведение человека. Исследования образов города на примере Нью-Йорка Кевина Линча и образов Петербурга Г. З. Каганова показали, что образы среды у ее проектировщиков — архитекторов, строителей, дизайнеров, часто не совпадают с возникающими образами этих же мест у ее обитателей и обывателей.

3. Третьим направлением исследований является изучение влияний факторов среды на поведение человека. В нем можно выделить следующие проблемы: а) влияние организации пространства на эффективность и удовлетворенность участников деятельности и б) влияние отдельных характеристик среды (шум, температура, освещенность, цветовое оформление,



микроклимат, вибрация и т. д.) на работоспособность, настроение и состояния людей. Основными понятиями являются «социопетальные» (способствующие) и «социофугальные» (препятствующие) среды, неблагоприятные условия деятельности.

В рамках средовой психологии изучается предметно-пространственная организация профессиональной среды в функции регулятора социальных и профессиональных отношений работающих в ней людей, а также изучение влияния внешних факторов (шум, освещение, микроклимат, температура и др.) на эффективность деятельности, ее безопасность и удовлетворенность работников.

Понимание важности организации и дизайна производственной среды было введено в научное сознание еще Фредериком Тейлором в его фундаментальной работе «Принципы научного менеджмента» (1911). И хотя Тейлор рассматривал особенности организации рабочих мест только с точки зрения влияния на производительность труда, важность этого фактора в менеджменте в дальнейшем не ставилась под сомнение, — менялась только интерпретация характера влияний. Так, в последующие годы упор делался на изучении связи различных параметров окружающей среды с типом общения между работниками, групповой динамикой, конфликтами внутри организации. В настоящее время основное внимание уделяется таким характеристикам среды, которые получили название «качества профессиональной жизни». К ним относятся, прежде всего, комфорт, производительность и удовлетворенность.

Для объяснения влияний среды на поведение человека можно воспользоваться предположениями известного искусствоведа Генриха Вельфлина, который считал, что одним из древнейших инстинктов человека является неосознаваемая потребность одушевлять окружающие предметы. Человеку свойственна произвольная идентификация с окружающей предметной средой, и отношения к среде неявно переносятся на отношения к самому себе. Практически любой человек чувствует, что в удобных и красивых интерьерах его самооценка повышается.

В России традиционно материальное окружение человека и дизайн среды проживания и деятельности считались второстепенными факторами. Причины этому, по-видимому, не только экономические. Всегда поощрялся героизм «преодоления». Не являются исключениями учебные и общественные территории наших вузов, хотя психологически правильное планирование учебных площадей, даже без их реконструкции, является потенциальным ресурсом повышения эффективности обучения.

Э. Сандстрем предлагает рассматривать взаимодействия между факторами профессиональной среды и человеком на трех уровнях анализа: индивидуальном, на уровне межличностных отношений и на уровне функционирования организаций. На уровне отдельных работников анализу подлежит непосредственное физическое окружение, которое включает: постоянно меняющиеся окружающие условия (освещение, температуру, влажность воздуха, шум и пр.), и относительно стабильные параметры индивидуального рабочего места. Влияние внешних факторов на индивидуальную деятельность может быть понято с помощью теории функциональных систем К. В. Судакова. Согласно этой теории вся деятельность человека обеспечивается совместным действием трех функциональных систем: доминантной, которая обеспечивает основную деятельность; субдоминантной, или компенсаторной, (их может быть и несколько), обеспечивающей второстепенные виды деятельности; восстановительной, деятельность которой направлена на восстановление затрат организма. Если весь энергопотенциал оценить в 100%, то в каждый момент времени на каждую из систем приходится определенная часть энергозатрат. Состояния озарения, вдохновения, установления рекорда возникают тогда, когда все 100% приходится на первую систему. Состояния крайнего утомления требуют, чтобы энергией снабжалась третья, восстановительная, система. При воздействии неблагоприятных факторов большая часть энергозатрат идет на обеспечение субдоминантной функциональной системы. В результате этого либо недостаточно эффективно осуществляется основная деятельность, либо не происходит восстановление сил

организма. При проектировании рабочих мест должны быть учтены воздействующие факторы, а их значения приведены к оптимальным условиям. Если же условия выходят за пределы комфортных, то должна быть разработана система защитных средств. Факторы внешней среды, воздействуя на работника, могут способствовать быстрой адаптации, либо вызывать состояния утомления, напряжения, перегрузки и даже стресса. В результате это может сказаться на производительности труда и удовлетворенности. На уровне анализа межличностных отношений в качестве средовых (внешних) факторов выступают схемы размещения рабочих мест, дифференциация и ограждение рабочего пространства, особенности офисной мебели и оборудования. Эти факторы явно или неявно определяют и отражают структуру коммуникаций между работниками. Например, симметрично поставленные в ряд столы указывают, что все работники находятся в равном положении и их самостоятельность в рамках организации невелика. Подобное расположение мест, с одной стороны, способствует лучшей управляемости группой, но с другой, — снижает активность. В этом случае люди могут пытаться усиливать свою значимость, например, интригами; или же будут игнорировать работу, выбирая столы рядом с окном. Современная офисная мебель дает много возможностей скрыто влиять на характер взаимоотношений в организации. Например, столы неправильной геометрической формы препятствуют возникновению чувства отстраненности от других. Само по себе наличие постоянного собственного рабочего места или кабинета способствует самоидентификации человека. Рабочее место выполняет также функцию самопрезентации работника, так как указывает, что для него значимо. Экзотические сувениры или фотографии членов семьи создают различный имидж хозяев стола, а как бы случайно, оставленные на столе грязная чашка или черновики неявно указывают, что их владелец не хочет, чтобы кто-то еще пользовался столом. Возможность самоидентификации, способы самопрезентации и регулирование характера взаимодействий с помощью различных схем расположения рабочих мест — это те психологические процессы, которые могут определять адекватность

коммуникаций, групповую динамику и сплоченность. На уровне функционирования организаций в качестве элементов среды выступают расположение и дифференцирование различных подразделений организации. Конфликты между подразделениями могут возникать из-за неравенства или неудобства рабочих помещений. Территориальная оторванность администрации от основной массы работников приводит к нарушению взаимодействий между ними. Соответствие организационной и пространственной структуры офисов способствует формированию нужного имиджа организации и влияет на общую эффективность деятельности.

## **6. Специфические виды эргономических систем (визуальные, информационные, системы управления)**

Для понимания психологической сущности деятельности субъекта труда крайне важным является осмысление феномена эргатических систем. Под **эргатической системой** понимается сложная система управления, составным элементом которой является человек-оператор (или группа операторов). Примером эргатической системы является система управления самолетом, диспетчерская служба вокзала, аэропорта и др.

Важным этапом анализа работы специалиста является выделение эргатических функций, порождаемых эргатической системой. Одна функция может выполняться несколькими людьми, а один человек может осуществлять одновременно или последовательно несколько функций. Функции, с необходимостью обеспечивающие и определяющие собственно технологический процесс, могут распределяться между многими и разными людьми, часть из которых, казалось бы, непосредственно с данным процессом не связана.

Прогресс труда, его средств сопряжен с постоянным перераспределением (стихийным или проектируемым) функций между работником, его помощниками и техническими средствами труда.

Трудовую функцию, переданную от человека техническому устройству, уже неуместно продолжать называть собственно трудовой, поскольку труд есть специфически человеческая деятельность, предполагающая сложную, в

частности, сознательную регуляцию и юридическую ответственность. Паровой молот не трудится, а функционирует, реализует рабочую функцию. Но в то же время любая «отнятая» у человека функция – в прошлом трудовая – продолжает быть совершенно необходимой в том комплексе, который человек же и создал.

Строго говоря, функцию средства труда нельзя уже определять через понятие «активность» или даже «процесс».

Из сказанного видно, что трудовая функция, будучи передана средству труда, начинает существовать в неузнаваемо преобразованном, «овеществленном» виде. Вот почему и приходится использовать более общее понятие – «эргатическая функция». Этот термин как бы указывает, что функция имеет отношение к работе человека, но в то же время он должен напоминать нам, что надо еще конкретно разобраться, «чья» это функция в данном случае. Этому общему понятию логически соподчинены два более частных понятия: «трудовая функция» (человека) и «функция средства труда». То, что сегодня является трудовой функцией, завтра может быть передано техническому средству труда.

Функцию средства труда определяют как снятие ограничений и увеличение возможностей человека (или группы) как субъекта труда при достижении целей в определенных обстоятельствах. Под **эргатической функцией** понимают любое уменьшение неопределенности связей элементов внутри эргатической системы и ее связей с внешними обстоятельствами, рассматриваемое с точки зрения тех целей, ради достижения которых эта система создана. Проще говоря, под «эргатической» мы будем понимать любую функцию, характеризующую данную эргатическую систему (трудовую функцию или функцию средства труда).

## **Эргономические характеристики систем отображения информации**

**Индикаторы.** Индикатор (*позднелат. indicator* — указатель, от *лат. indico* — указываю, определяю) — прибор (устройство, элемент), отображающий ход процесса или состояние объекта наблюдения в форме, удобной для

восприятия человеком). Индикаторы должны отвечать следующим требованиям:

- ♦ позволять считывать информацию с требуемой точностью;

- ♦ исключать потерю информации из-за отражения внешнего освещения от поверхности индикатора. В некоторых случаях следует предусматривать специальные средства, предотвращающие ухудшение условий восприятия информации (экраны, колпаки, индикаторы, предохраняющие от освещения прямым солнечным светом, и т.п.);

- ♦ обеспечивать немедленную очевидность для оператора выхода из строя или неисправность индикатора;

- ♦ не иметь на лицевой стороне панели торговых знаков и наименований завода или фирмы-изготовителя, так же как и других обозначений, не связанных с функциями индикатора.

**Стрелочные индикаторы.** Стрелочные индикаторы обычно используются при считывании количественных и качественных показателей, проверочном (контрольном) чтении, сравнении показателей.

Скорость и точность считывания показаний во многом зависят от того, с какого участка шкалы ведется считывание. Круглые шкалы дают лучшие результаты при считывании показаний с центрального верхнего сектора, а горизонтальные — с центральной части шкалы (здесь они превосходят круглые); по мере же приближения к краям этих шкал скорость и точность считывания значительно падают. Форму шкалы нужно выбирать с учетом характера информации, для которой она предназначена.

Шкалы приборов градуируют штриховыми отметками определенных размеров. Эти отметки подразделяются на главные, средние и малые. Точность считывания возрастает с увеличением интервала между отметками, но лишь до определенного предела. Оптимальная длина интервала между главными отметками 12,5— 18 мм (дистанция наблюдения 750 мм). Дальнейшее увеличение ухудшает считывание показаний прибора.

Увеличение числа мелких отметок приводит к снижению скорости и точности считывания. Оптимальная величина самого

малого интервала 1,5 мм (дистанция наблюдения 750 мм). Если стрелка прибора останавливается между отсеками шкалы при считывании показаний, то возникает необходимость зрительной интерполяции. Наилучшие результаты интерполяции наблюдаются тогда, когда оператор должен мысленно делить отмеченный интервал не более чем на 4 — 5 частей.

Зависимость между диаметром шкалы и точностью считывания показаний не является линейной. Минимальные размеры диаметра круглой шкалы (при расстоянии 750 — 900 мм от глаз оператора) составляют 40 — 60 мм. Однако нет существенной разницы в точности считывания показаний шкал диаметром от 35 до 70 мм. При уменьшении диаметра до 17—18 мм и менее скорость и точность считывания значительно снижаются. То же наблюдается и при увеличении диаметра шкалы до 120 — 150 мм.

Эффективность считывания определяется не абсолютной величиной диаметра шкалы, а ее отношением к дистанции наблюдения, т.е. угловыми размерами шкалы. Оптимальные угловые размеры диаметра шкалы находятся в пределах 2,5 — 5 градусов.

Цифры на шкалу следует наносить прямыми линиями и только у главных отметок. Они должны быть простыми, без каких-либо украшений. Точность считывания цифр зависит от соотношения высоты, ширины и толщины обводки. На последнюю влияют освещение и контрастность; оптимальное отношение толщины обводки к высоте цифр при диффузном освещении белых цифр на черном фоне составляет 1:10, а при таком же освещении черных цифр на белом фоне — 1:6. Отношение ширины к высоте должно составлять 2:3. Расстояние между цифрами должно равняться половине ширины цифр.

Важное значение при считывании показаний со шкал имеет расположение стрелок и указателей:

- ♦ стрелка должна доходить до наименьшей отметки шкалы, но не перекрывать ее (минимальное расстояние между концом стрелки и отметкой составляет не менее 0,4-0,8 мм, максимальное — не более 1,6 мм);

- ♦ рекомендуется, чтобы стрелка от центра вращения до самого кончика была того же цвета, что и отметки шкалы;

♦ стрелки для прямолинейных шкал должны быть отчетливо видны; их изготавливают довольно широкими у основания, но к концу, обращенному к шкале, они сужаются, переходя в ясно видимую точку;

♦ стрелки не должны закрывать цифр, а цифры следует размещать с наружной стороны шкалы.

Шкалы, размещенные по краям очень больших панелей, снабжаются сигнальными лампочками; желательно, чтобы яркость лампочки при отклонении прибора от нормы менялась.

При конструировании и размещении стрелочных индикаторов необходимо учитывать следующие требования:

♦ стрелочные индикаторы на панели следует устанавливать в плоскости, перпендикулярной линии взора;

♦ цифры должны быть нанесены на шкалы вертикально; значение цифровых показателей на круглых шкалах возрастает по часовой стрелке;

♦ градуировка шкал не должна быть более мелкой, чем этого требует точность самого прибора;

♦ наилучшими являются шкалы с ценой деления 1,5, 10; для шкал, установленных на одной панели, необходимо выбирать одинаковую систему делений и одинаковые цифры;

♦ при конструировании стрелок параллакс следует свести к минимуму; конец острия стрелки не должен быть шире самого малого деления, чтобы не заслонять цифр и отметок;

♦ при одновременном контрольном считывании с нескольких приборов стрелки устанавливаются так, чтобы они при нормальных условиях работы имели одинаковое направление;

♦ для облегчения контрольного считывания рабочие и перегрузочные диапазоны следует выделять цветом;

♦ необходимо, чтобы фон шкалы был матовым и на стенках приборов не наблюдалось бликов;

♦ поверхность шкалы не должна быть темнее панели, в то время как каркас шкалы может быть темнее;

♦ между цветом фона шкалы и цветом делений и надписей нужно сохранять максимальную контрастность.

Освещение шкалы должно быть равномерным, а степень освещенности должна регулироваться.



**Счетчики.** Используются для получения количественных данных, когда требуется быстрая и точная индикация. Счетчики следует ставить как можно ближе к поверхности панели, чтобы свести к минимуму параллакс и тени, обеспечить максимальный угол видения. При последовательном считывании цифры должны следовать друг за другом, но не чаще двух за 1 с. Показания счетчиков, используемые для индикации последовательности работы оборудования, должны сбрасываться автоматически по завершении работы. Необходимо предусмотреть возможность ручного сброса. Счетчики по возможности должны иметь собственное свечение, а отделка поверхности барабанов счетчиков и окружающих их поверхностей должна сводить к минимуму отвличивание. Целесообразен высокий цветовой контраст цифр и фона (черные цифры на белом фоне и наоборот).

**Индикаторы с подсветом.** Применяются для отображения информации, требующей немедленной реакции оператора либо привлекающей его внимание к состоянию системы. Такие индикаторы могут иногда использоваться персоналом, выполняющим функции технического обслуживания и регулирования. Если индикаторы предназначены для использования в условиях различной освещенности, в них следует предусмотреть возможность регулирования яркости. Пределы регулирования яркости должны обеспечивать хорошую различимость информации, отображаемой на индикаторе, при всех предполагаемых условиях освещенности; индикаторы не должны казаться светящимися, когда они не светятся, и восприниматься погасшими, когда светятся. Для индикаторов на лампах накаливания рекомендуется также использовать лампы с резервными нитями накаливания или вдвоенные лампы, чтобы в случае отказа одной нити лампы сила подсвета уменьшалась, указывая тем самым на необходимость замены лампы, но не настолько, чтобы оператор не мог работать. Индикаторные лампы, которые используются редко или только для целей технического обслуживания и регулирования, должны быть закрыты или невидимы при эксплуатации системы, но легко достигаемы. Следует предусмотреть возможность контроля ламп. Желательно, чтобы

конструкция обеспечивала возможность проверки всех ламп сразу, а также съема ламп с лицевой индикаторной панели без применения инструментов или каким-либо иным быстрым и удобным способом. Экраны индикаторов или стекла с надписями следует контролировать так, чтобы исключалась возможность случайной их перестановки.

**Печатающие устройства.** Конструкция таких устройств должна обеспечивать простое и быстрое введение и снятие печатных материалов. Должна быть предусмотрена надежная индикация расходного материала (бумаги, чернил, ленты). Там, где это нужно, печатающие устройства следует располагать таким образом, чтобы на ленте легко можно было делать различные записи и пометки, не снимая ее с самописца. Информация на ленте должна быть напечатана так, чтобы ленту можно было отрывать по мере ее поступления из устройства.

**Графопостроители.** Используются для записи непрерывных графических данных. Вычерчиваемые штрихи должны быть легко видимы и не закрываться пером или его рычагом. Контраст между вычерчиваемой линией и фоном должен быть не менее 50%. Для выходящего из графопостроителя бланка с вычерченными данными предусматривается специальное приемное устройство. Для интерпретации графических данных оператор должен иметь вспомогательные средства, однако эти средства не должны затемнять или искажать полученные данные. При необходимости графопостроители следует располагать таким образом, чтобы в вычерченной информации можно было производить соответствующие записи и пометки, не снимая бланка с графопостроителя.

**Знаковые светящиеся индикаторы.** Предназначены для вывода смысловой буквенно-цифровой (символьной) информации с электронных вычислительных устройств — аналоговых, цифровых вычислительных машин, преобразователей, бортовых вычислителей и т.п. — посредством элементов памяти и коммутации. В зависимости от способа высвечивания используются знаковые индикаторы разного типа. Наиболее широкое применение получили электролюминисцентные и газоразрядные знаковые индикаторы. Электролюминисцентные индикаторы синтезируют

знаковую информацию на многосегментном матричном экране путем преобразования электрических сигналов в энергию свечения сегментов матрицы. Многоцветные электролюминисцентные индикаторы целесообразно использовать для многомерного кодирования знаковой информации. Например, общая форма знака может использоваться для кодирования типа объекта, количественных характеристик его состояния, а цвет свечения — для кодирования качеств этого состояния (норма, предаварийное, аварийное, работа резервного оборудования и т.п.). Конструирование и выбор электролюминисцентных знаковых индикаторов ориентированы на достижение:

- ♦ необходимого уровня яркости знака, достаточного для его различимости по сравнению с фоном при заданных параметрах внешней освещенности;

- ♦ читаемости и различимости знаков в пределах заданной длины алфавита;

- ♦ соответствия применяемых цветовых оттенков общепринятым параметрам основной гаммы цветов, используемых для цветового кодирования;

- ♦ контраста светящихся сегментов с фоном; отсутствия бликов в зоне высвечивания знаков (многосегментный экран) как за счет внутренних, так и внешних источников подсветки;

- ♦ ремонтпригодности, возможности удобной замены вышедших из строя элементов;

- ♦ высокого уровня надежности безошибочного высвечивания всех сегментов синтезируемого знака за счет электронных схем контроля.

Цифровые знаковосинтезирующие электролюминисцентные индикаторы по начертанию цифр могут быть разделены на три основные группы: с привычным начертанием знаков; с удовлетворительной привычностью начертания; с непривычным начертанием знаков, рассчитанным на специально подготовленных операторов.

Газоразрядные знаковые индикаторы (аркотроны, декатроны, полиатроны и др.) выполняются в виде цифр, букв или других знаков. Целесообразно использовать их в тех случаях, когда нет ограничений на недопустимость параллакса,

например когда считывание показаний может производиться под оптимальным углом зрения.

При разработке и выборе газоразрядных знаковых индикаторов следует добиваться:

- ♦ отсутствия или предельно допустимого значения параллакса при изменениях угла обзора;

- ♦ отсутствия или предельного уменьшения маскировки (затемнения, экранирования) задних светящихся знаковых электродов (катодов) передними;

- ♦ хорошей читаемости и взаимной различимости знаков; отсутствия засвечивания ("зажигания") соседних знаковых электродов, заключенных в общий стеклянный баллон;

- ♦ возможности регулирования яркости свечения всех знаков; равномерности свечения в течение всего заданного периода высвечивания знаковой информации;

- ♦ малоинерционности высвечивания и гашения знаковой информации;

- ♦ отсутствия бликов, создаваемых как высвечивающимися знаками, так и внешними источниками освещения.

**Сигнализаторы звуковые.** Предназначены для привлечения внимания оператора. К ним относятся неречевые сообщения — источники звука, используемые на рабочем месте для подачи аварийных, предупреждающих и уведомляющих сигналов в тех случаях, когда: сообщение одномерное и короткое; требует немедленных действий; место приема информации слишком освещено или затемнено; зрительная система оператора перегружена. Конструкция звуковых сигнализаторов должна исключать возможность создания ложной тревоги. Устройство для звуковой сигнализации и его электрические цепи должны быть сконструированы так, чтобы тревожный сигнал сохранялся при отказе системы или оборудования. Звуковые сигнализаторы неречевых сообщений должны:

- ♦ привлекать внимание оператора путем неожиданной подачи сигнала, изменения уровня звукового давления, увеличения длительности звучания, частоты следования;

- ♦ сообщать оператору об отказе или изменениях в системе "человек-машина";

♦ не перегружать слуховой анализатор оператора, не отвлекать внимание других операторов, не мешать речевой связи, не утомлять оператора, не оглушать его при увеличении уровня звукового давления сигнала и не пугать при неожиданном появлении.

В звуковых сигнализаторах при наличии ручного отключения должен быть обеспечен автоматический возврат схемы в исходное положение для получения очередного управляющего сигнала. Частотная характеристика тональных сигналов должна быть в пределах 200 — 5000 Гц. При наличии высокочастотного маскирующего шума допускается расширение предела до 10 000 Гц. При наличии в помещении постов управления акустическими экранами частотная характеристика тональных сигналов рекомендуется в пределах 200 — 1000 Гц. При изменении частоты тона шаг изменения должен быть не менее 3% по отношению к исходной частоте. Предупреждающие и аварийные сигналы должны быть прерывистыми. Несущая частота предупреждающих сигналов должна быть 200 — 600 Гц при длительности сигналов и интервалов между ними 1 — 3 с, а аварийных сигналов — 800 — 2000 Гц при длительности интервалов 0,2 — 0,8 с. Уровень звукового давления сигналов на рабочем месте должен быть в пределах от 30 до 100 дБ. При маскировке шумом предельно допустимые уровни звукового давления сигналов должны быть от ПО до 120 дБ. При изменениях уровня звукового давления шаг изменения должен быть не менее 3 дБ. Уровень звукового давления аварийных сигналов должен быть не выше 100 дБ, предупреждающих — не выше 80 — 90 дБ, а уведомляющих — не менее чем на 5% ниже по отношению к уровню звукового давления аварийных сигналов. Длительность отдельных сигналов и интервалов между ними должна быть не менее 0,2 с. При изменениях длительности звуковых посылок шаг изменения должен быть не менее 25% по отношению к исходной длительности. Длительность звучания интенсивных звуковых сигналов не должна превышать 10 с. Модуляция сигналов должна производиться изменениями амплитуды и частоты. При амплитудном модулировании глубина модуляции должна быть не менее 3% по отношению к несущей частоте.

При маскировке шумом используют звуковые сигналы, частота которых как можно больше отличается от наиболее интенсивных частот шума. Необходимо обеспечивать превышение порога маскировки звуковых сигналов от 10 до 16 дБ. Словесные сигналы предостережения состоят из неречевого настораживающего сигнала для привлечения внимания, а также из краткого стандартизованного речевого сигнала, который идентифицирует конкретные условия и предлагает соответствующие действия. Уровень словесных сигналов тревоги для критичных ситуаций должен быть по крайней мере на 20 дБ выше уровня помех в месте расположения оператора, принимающего сигнал. Голос, используемый для записи словесных сигналов предостережения, должен иметь хорошую дикцию, быть официальным, беспристрастным и спокойным. Слова должны быть разборчивыми, соответствовать смыслу ситуации и краткими. Критические сигналы предостережения следует повторять с паузой не менее 3 с между сообщениями до тех пор, пока положение не будет исправлено. Система словесного предупреждения должна иметь блокировку режимов, выполненную таким образом, чтобы не допускать передачи сообщения, не имеющего отношения к сложившейся ситуации. Громкость звукового сигнала предостережения должна регулироваться оператором или автоматически, с учетом производственных условий и факторов безопасности операторов. Движение регулятора громкости должно быть ограничено, чтобы любой сигнал был слышен оператору. В системе предостерегающей сигнализации предусматриваются средства для ручного регулирования громкости. Длительность звуковых сигналов предостережения должна быть не менее 0,5 с и может продолжаться до соответствующей реакции (корректирующего действия) оператора или автомата. Завершение корректирующего действия должно автоматически прекращать сигнал. В аварийных ситуациях не следует использовать сигналы, которые остаются включенными или нарастают, если их отключение может мешать необходимым корректирующим действиям. Психофизиологические требования, предъявляемые к СОИ, определяются в первую очередь особенностями зрения. Эффективность восприятия

информации зависит от типа символов, формы и угловых размеров их, уровня яркости и контрастности между изображением и фоном, цвета воспринимаемых условных знаков, уровня освещенности, величины углов обзора и расстояния до лицевых панелей. Необходимо также учитывать и психические процессы, включенные в структуру выполняемой деятельности оператора. В СОИ для оценки средств отображения используют суммарную характеристику, определяемую как «читаемость». Читаемость оценивается по скорости и точности различения. Читаемость элементов СОИ зависит от правильной разработки отдельных деталей. Так, важнейшим является выбор алфавита символов, используемых в качестве кодов: геометрических фигур, цифр, знаков. Легче и быстрее опознаются цифры, образованные прямыми линиями: 1, 4, 7 (в порядке легкости опознания). Применяются шрифты Бергера, Макворта, Слейта. Бергером предложен шрифт цифр, образованный прямолинейными элементами (рис. 5). По начертанию лучший шрифт Макворта, по опознанию - Слейта.

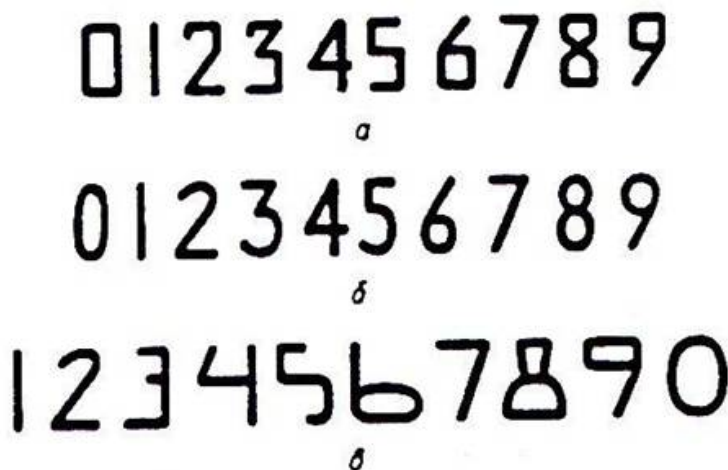


Рис. 6 - Типы начертания цифр: *а* - по Бергеру; *б* - по Макворту;  
*в* - по Слейту

Толщина линий символов зависит от освещенности и контраста символов с фоном (т.е. прямой или обратный контраст). Наиболее надежно опознаются О, Т, Р, У, Ф, И, Д, К, Н, Б, Г, А, Е. Наибольшее число ошибок восприятия приходится на буквы Ш, З, М, Ц, Ы, Э, Ю, Я, Б, В, Щ, П. По точности опознавания простейшие фигуры располагаются в следующем порядке: треугольник, ромб, прямоугольник, круг, квадрат.

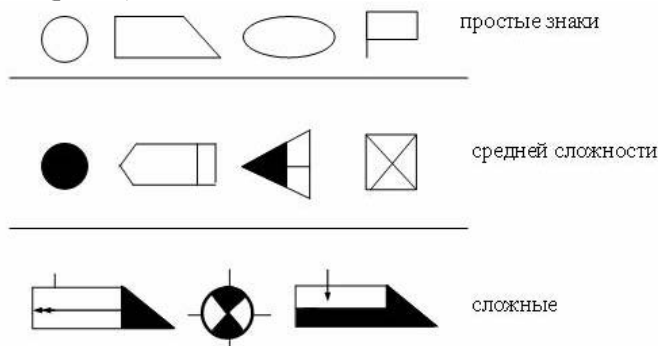
При воспроизведении белых цифр на черном фоне толщину линии рекомендуется принимать равной 1/10 высоты цифр. При воспроизведении черных цифр на белом фоне толщина линий равна 1/6 высоты цифр. Ширина цифр составляет 2/3 высоты. Высокие, узкие цифры опознаются лучше при слабом освещении. Размеры знаков должны соответствовать расстоянию наблюдения. В зависимости от расстояния зрительного восприятия высота знака

$$h \geq 2 \cdot l \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\beta}{2} \right),$$

где  $l$  - расстояние наблюдения;

$\beta$  - угловой размер знака.

Время считывания непостоянно и зависит от угловых размеров символов, световых характеристик, сложности индицируемых знаков. Чем сложнее символ, тем больше времени требуется на его опознание. Алфавит индицируемых знаков в СОИ подразделяется на простые, средней сложности и сложные (рис. 6).



**Рис. 7 - Классификация знаков по степени сложности**



Более точно познаются знаки, контур которых имеет резкие перепады. Для оптимального опознания знаков простой сложности рекомендуется принимать угловой размер их  $=18\pm1$ , знаков средней сложности  $=21$ , сложных знаков -  $=35$ . При использовании знаков, имеющих размеры меньше допустимых, время восприятия и число ошибок возрастают. Большую роль в создании оптимальных условий оператору играет освещенность, принимаемая такой, чтобы оператор мог читать, производить записи. Установлены нормы искусственного освещения (табл. 9.2) в зависимости от характера работы.

**Таблица 7**

Характер работы	Размер объекта, мм	Контрастность объекта с фоном	Фон	Наимен. освещ., лк.	
				Общее освещение (люминисцентное)	Общее освещение (лампы накаливания)
Особо точные работы	0,1	малая	светлый	750	300
		средняя	»_»	750	300
		большая	темный	500	300
Средняя точность	0,3÷1	малая	темный	300	150
		средняя	»_»	200	100
		большая	»_»	150	75
Малая точность	1÷10	малая	»_»	150	50
		средняя	»_»	150	50
		большая	»_»	100	30
Грубая	более 10	независимо от контрастности		100	30

На зрительное опознание элементов оказывает влияние контраст. Изображения с прямым контрастом создают лучшие условия для работы глаза (выше острота зрения, меньше утомление).

При длительной работе оператора оптимальное значение

$$k_{np} = 0,85 \div 0,9$$

Для наилучшего различения отображаемых символов применяется цветовое кодирование. Оптимальным цветом

является желтый или зеленый, наиболее простым - белый. Эти цвета и рекомендуются в СОИ. В затемненном помещении норма яркости экранов составляет 2565 кд/м<sup>2</sup>. При опознании движущихся изображений яркость должна быть выше (до 300 кд/м<sup>2</sup>). Рекомендуемый уровень яркости свечения при внешней освещенности 200 лк приведен в таблице 1.

**Таблица 1**

Цвет	Оптимальная яркость,  кд/м <sup>2</sup>	Максимальная яркость  кд/м <sup>2</sup>
Белый	100	175
Красный	20	45
Оранжевый	65	110
Желтый	70	120
Зеленый	30	55
Голубой	35	80
Синий	20	50
Фиолетовый	1 □	25

Если используется несколько цветов, то выбирают наиболее различающиеся и точно опознаваемые. Цвет фона выбирают нейтральным по отношению к цветам, взятым в качестве кодовых символов. Чем темнее фон, тем меньше влияние посторонней засветки. Лучшим является серый цвет. Цветовое кодирование используется и для воспроизведения сигналов опасности. Сигналами опасности являются теплые тона, безопасности - холодные. Например: желтый - предупреждение, красный - остановка оборудования. Кодирование цветом повышает эффективность выполнения операций по приему и переработке зрительной информации, увеличивая точность и скорость выполнения задач поиска и опознания при одновременном использовании символьного (алфавитно-цифрового) кода и цвета. Правильная идентификация цвета возможна, если размеры цветовых полей не меньше критических, в противном случае цвет поверхностей сильно искажается. Например, при угловом размере цветовых

полей менее 15' желтый и зеленый цвета меняют оттенки на сине-зеленый и темно-серый соответственно. При использовании цветового кодирования необходимо руководствоваться рекомендациями, приведенными в таблице 2.

**Таблица 2**

Категория информации	Рекомендуемый цвет	
	Основной	Дополнительный
Предупреждающая информация	желтый	белый
Предписывающая (командная) информация (включить уст-во, выключить и т.п.)	зеленый	синий
Запрещающая информация (неготовность или неисправность проверяемого объекта)	красный	оранжевый

При совмещении цветовой статической информации с цветовой динамической рекомендуется использовать кодирование не только по цвету, но и по насыщенности. Статическая информация выполняется в малонасыщенных цветах, динамическая - в насыщенных цветах. Кодирование яркостью менее предпочтительно по сравнению с другими способами кодирования, поскольку вызывает большую утомляемость оператора. Не рекомендуется использовать более четырех уровней яркости (обычно - два уровня). Кодирование частотой мелькания (мерцания) позволяет существенно сократить время поиска информации. Рекомендуется использовать не более четырех градаций этого признака. Диапазон частот мельканий 28 Гц. Мелькание быстро утомляет оператора, поэтому ограничивают количество одновременно мерцающих объектов до двух или трех. Алфавит символов и принципы его реализации выбирают из следующих соображений:

- наиболее важная информация отображается символами больших размеров, чем остальные;
- рекомендуемое число знаков в цифровом коде - 10, буквенном - 20, цветовом - 78.

В одном устройстве не применяют символы типа «негатив» и «позитив».

В настоящее время действует ряд методик эргономического проектирования аппаратуры. На общие эргономические показатели качества изделий введен ГОСТ 16035-70.

### **Органы управления. Конструктивные требования к ним**

Проектирование и выбор органов управления зависят от следующих факторов:

- ♦ структуры и особенностей деятельности оператора как при нормальной работе систем, так и при их отказе;

- ♦ антропометрических, психофизиологических характеристик человека;

- ♦ управляющих действий, которые должен производить оператор (включение, переключение, регулирование);

- ♦ рабочего положения тела человека; динамических характеристик рабочих движений (усилия, точность, диапазон, траектория и т.д.);

- ♦ технических характеристик объекта управления; информации, на которую должен отвечать человек или которую должен вводить в машину;

- ♦ места расположения органа управления (на панелях пульта или вне его);

- ♦ характеристик рабочей среды (освещенность, вибрация, помехи и т.д.);

- ♦ наличия или отсутствия спецодежды и средств индивидуальной защиты.

Орган управления состоит из приводного элемента и исполнительной части. Размеры и форма приводного элемента рассчитываются в соответствии с размерами и формой тех частей тела человека, с которыми он соприкасается.

Различают ручные и ножные органы управления. Предпочтение следует отдавать ручным органам, поскольку руками можно управлять множеством органов различного типа, а для каждой ноги могут быть предназначены не более двух.

Ручные органы управления рекомендуется использовать тогда, когда важны точность установки органа управления в определенное положение, скорость манипулирования, а также

когда нет необходимости в непрерывном или продолжительном приложении усилий в 90 Н и более.

Усилия, прилагаемые к органам управления, не должны превышать допустимые динамические и (или) статические нагрузки на двигательный аппарат человека. **Размещение органов управления на рабочем месте.** При размещении органов управления следует учитывать:

- ♦ структуру деятельности человека; требования к частоте и точности движений; требования к величине прилагаемых усилий; положение тела и условия формирования рабочей позы; размеры моторного пространства; условия сенсорного контроля, поиска и различения органов управления;

- ♦ условия идентификации функций органов управления; опасность неумышленного изменения функционального положения органов управления.

Требования к размещению органов управления касаются их размещения на рабочем месте относительно работающего, группирования и взаимного расположения на панели, относительно СОИ или управляемых объектов.

**Размещение органов управления относительно работающего.** Размещение органов управления на рабочем месте оказывает значительное влияние на эффективность и надежность работы системы. Органы управления должны быть сгруппированы в моторном пространстве рабочего места или на нескольких его участках. Органы управления постоянного действия, а также часто используемые и аварийные следует всегда размещать в пределах оптимальных границ, а органы управления периодического и эпизодического действия — в пределах минимальных и максимальных границ моторного пространства. Справа следует размещать органы управления постоянного действия или наиболее часто используемые, поскольку большинство людей действует преимущественно правой рукой.

Размещение органов управления зависит от характера рабочего движения (толкание, давление, вращение и т.п.) и должно способствовать поддержанию рациональной рабочей позы (выпрямленный корпус, исключение частых наклонов туловища, поворотов головы, держания рук на весу и т.п.).

По возможности органы управления нужно размещать так, чтобы работающий мог менять положение тела и позу. Большинство ручных органов управления постоянного действия должно располагаться на уровне локтя (над полом, сиденьем) или чуть ниже, что является оптимальным для работ, выполняемых стоя и сидя. Редко используемые ручные органы (2 — 3 раза в смену) могут располагаться на уровне плечевого пояса или луче-запястного сустава.

Органы управления должны отстоять от передней поверхности туловища оператора не менее чем на 150 мм. Оптимальная зона расположения органов управления находится на средней линии (+ 100 мм) от максимальной и минимальной границ досягаемости в горизонтальной плоскости по глубине и ширине.

Органы управления не следует располагать на внешних границах зон досягаемости для рук. Органы управления, которые при случайном изменении их положения могут привести к нежелательным последствиям в состоянии оборудования или безопасности работающих, следует располагать на периферии моторного пространства или применять другие меры предосторожности.

Часто используемые и функционально важные органы управления должны располагаться в пределах между минимальной и максимальной границами досягаемости моторного пространства. На коллективных рабочих местах органы управления совместного пользования следует размещать в общей или пограничной между работающими зоне моторного пространства.

Оператор должен иметь возможность манипулировать органами управления при согнутом локте под углом 90—145 градусов. Положение органов управления должно легко контролироваться, если управляющая деятельность требует экстренного обзора группы органов управления. Хороший обзор и удобство использования органов управления достигаются путем ориентирования органов управления и пультов на каждого оператора. С этой целью следует устанавливать:

- ♦ горизонтальные панели боковых пультов с наклоном в продольном направлении не менее 5 градусов, а в поперечном — не более 45 градусов;

- ♦ боковые вертикальные панели с наклоном не менее 10 градусов относительно оператора;

- ♦ вертикальные панели центрального пульта управления с наклоном не менее 15 градусов в направлении оператора.

Если в рабочей системе имеется несколько пунктов управления сходного или сопряженного характера, то сходные или сопряженные по функции органы управления следует располагать на одних и тех же местах панелей управления. Если это требование выполнить невозможно, нужно четко отметить изменения в размещении органов управления.

При большом количестве органов управления их следует сосредоточивать на панелях пультов управления, щитов и т.п.

**Группирование органов управления.** Независимо от типа органы управления должны быть логически сгруппированы в определенную пространственную структуру с учетом:

- ♦ функционального назначения (принадлежность к одному комплексу оборудования, системе, агрегату, функциональному узлу);

- ♦ последовательности использования в зависимости от алгоритма деятельности оператора;

- ♦ времени использования (в период функционирования системы или ее подготовки к эксплуатации);

- ♦ характера режима работы системы; значимости органа управления для работы системы. При затруднении с реализацией этих требований предпочтение следует отдавать принципу группирования по функциональному назначению системы. Нельзя располагать рядом органы управления, используемые при нормальной работе и в аварийных ситуациях.

Одинаковые типы органов управления следует располагать так, чтобы они обеспечивали один и тот же эффект управления, если совпадает направление их манипулирования (исключением являются ручные и ножные тормоза на транспортных средствах).

Если объект управления включается или выключается при помощи двух кнопок, то пусковую следует помещать выше кнопки выключения или справа от нее.

Органы управления одинаковыми системами должны располагаться на пульте в соответствии с реальным расположением этих систем или объектов по отношению к его осям симметрии. Например, для объектов управления, расположенных справа от оператора, соответствующие им органы управления должны располагаться на пульте справа от сагиттальной оси симметрии.

При определении расстояния между приводными элементами во внимание принимаются одновременность или последовательность использования органов управления, способ захвата приводного элемента, его размеры, направление его перемещения, необходимость работы вслепую, возможность случайного включения, наличие спецодежды и спецобуви, наличие вибрации, степень подвижности рабочего места.

При последовательном использовании органов управления их следует располагать по горизонтали слева направо или сверху вниз, а в пределах ряда — сверху вниз и слева направо и как можно ближе друг к другу.

При манипулировании органами управления вслепую расстояние между смежными краями приводных элементов должно быть не менее 150 — 300 мм, в зависимости от зоны расположения органа управления. При работе с органами управления в перчатках это расстояние должно быть увеличено.

Ручные органы управления следует размещать так, чтобы ни приводной элемент, ни рука работающего не закрывали расположенных рядом СОИ.

Перемещение органа управления при выполнении рабочих операций должно быть простым, легким, удобным и обеспечивать максимальную эффективность воздействия. Величина перемещения должна быть оптимальной и согласована с требованием точности.

При проектировании органов управления должен соблюдаться принцип совместимости двигательной реакции операторов и показаний индикаторов, согласно которому показания индикатора должны вызывать естественные



(ожидаемые) движения, соответствующие стереотипам двигательных реакций человека.

Направление перемещения органа управления по возможности должно быть мнемонически согласовано с воздействием, оказываемым на систему или ее отдельные агрегаты. Если на панели расположено большое количество взаимосвязанных ручных органов управления и средств отображения информации, рекомендуется каждый орган управления располагать непосредственно под связанным с ним индикатором: справа от него — для правой руки, слева — для левой руки.

При размещении органов управления и соответствующих им средств отображения информации на разных панелях необходимо, чтобы:

- ♦ органы управления занимали положение, соответствующее положению связанных с ними СОИ;

- ♦ панели с органами управления и СОИ не размещались друг против друга;

- ♦ все индикаторы располагались в верхней части панели, а все органы управления — в ее нижней части.

При использовании концентрических поворотных ручек, связанных с индикаторами, последние следует располагать в ряд слева направо, причем центральная ручка должна соответствовать крайнему левому индикатору, средняя — среднему, а периферическая — крайнему правому.

Если индикаторы, расположенные горизонтальными колонками, связаны с таким же образом расположенными органами управления, то крайний левый (верхний) индикатор должен соответствовать крайнему левому органу управления в верхнем ряду колонки, а крайний правый (нижний) индикатор — крайнему правому органу управления в нижнем ряду колонки.

**Приводные элементы органов управления.** При расчете конструктивных параметров приводных элементов следует исходить из вида управляющих движений (при условии оптимального расположения их относительно человека и панели управления), типа захвата и возможности минимизации

прилагаемых усилий, заданного диапазона точности, быстродействия и надежности управляющего движения.

При расчете прилагаемых усилий необходимо учитывать:

- ♦ форму и размер захватной части органа управления;
- ♦ рабочее положение тела и степень его устойчивости (например, на движущемся объекте);
- ♦ положение управляющей части тела (руки, ноги) в пространстве;
- ♦ частоту рабочих движений; направление приложения усилия в процессе совершения управляющего движения;
- ♦ физические возможности работающего (пол, возраст, рост, вес, силу соответствующих мышц при совершении движений).

При расчете прилагаемого физического усилия следует исходить из его оптимальной нормы для легких и средних работ (10—15% максимальной силы в задаваемом направлении движения). Конструкция органа управления должна предусматривать такое расположение осей передвижения приводных элементов, которое наиболее оптимально учитывало бы их пространственное положение на оборудовании по отношению к направлениям движений руки (ноги).

Все органы управления должны быть легко опознаваемы, информировать о состоянии управляемого объекта и позиции приводного элемента в любой момент приложения управляющего усилия. Приводные элементы органов управления должны различаться между собой как минимум по двум-трем признакам. Для этих целей используется кодирование формой, цветом, размером и размещением.

Форма приводных элементов органов управления должна быть наглядной, удовлетворять требованиям мнемоники и облегчать их использование. Для аварийных органов управления нужно предусматривать возможность не только зрительного, но и тактильного опознания. Кроме того, форма приводного элемента органа управления должна быть обусловлена морфологическими и физиологическими особенностями управляющих звеньев человеческого тела (пальцы, ладонь, стопа и др.), не должна вызывать излишних деформаций и неравномерных мышечных нагрузок при выпол-

нении управляющих движений. Материал, из которого изготавливаются захватные части, должен быть гигиеничным, приятным на ощупь. Края органа управления должны быть закруглены и не иметь заусенцев.

Окраска приводных элементов органов управления должна производиться в соответствии с их функциональным назначением. Например, органы управления, относящиеся к кислородной системе питания, окрашиваются в голубой цвет, аварийные органы управления — в красный.

Конструкция аварийных органов управления и органов управления, случайное включение или выключение которых может привести к возникновению опасной ситуации, должна исключать возможность их непроизвольного включения или выключения. В частности, органы управления, использование которых недопустимо во время срабатывания автоматических устройств (например, при ликвидации аварий), должны блокироваться. К средствам блокировки относятся: защитные скобы, фиксаторы, предохранительные устройства, заглубление.

**Кнопки и клавиши.** Применяются для проведения быстрых операций типа "включено-выключено", требуют при управлении незначительных физических усилий, позволяют осуществлять управляющие действия с наибольшей скоростью.

Приводной элемент кнопки при нажатии перемещается вдоль оси фиксации, а клавиши — поперек оси. Приводные элементы кнопок и клавишей должны иметь автоматическое возвратное движение. Кнопка может быть прямоугольной или круглой, клавиша же, как правило, всегда прямоугольная.

Рабочая поверхность кнопки может быть вогнутой или выпуклой, в зависимости от диаметра и способа нажатия. Покрытие кнопки должно быть гладким и выполнено из материалов с высоким коэффициентом трения либо иметь насечку, нетравмоопасную для кожи пальцев. При частом использовании этого типа быстродействующих выключателей (переключателей) целесообразно применять кнопки четырехугольной формы с закругленными углами и верхней кромкой. При редком использовании их можно заменять кнопкой круглой формы. Включение кнопки должно вызывать ощущение слышимого щелчка или ощущение других

модальностей: тактильное, звуковое, световое (либо их сочетания в соответствии с избранной формой кодирования управляющего воздействия). Цвет кнопки должен отличаться от цвета панели: на темных панелях устанавливают светлые кнопки, на светлых — темные или ярких, насыщенных тонов.

В целях исключения возможности случайного включения соседних кнопок расстояние между краями соседних кнопок должно составлять не менее 15 мм, при работе в перчатках — не менее 25 мм, а для кнопок, нажимаемых большим пальцем, — не менее 50 мм. В случае применения включателей (переключателей) при освещенности менее 300 лк и частоте нажатия более 5 раз в минуту размер приводных элементов между ними следует увеличить в 1,5 — 3 раза, а максимальное усилие должно быть не более 0,6 Н. Для особо важных команд целесообразно использовать клавиши, имеющие фиксатор или защелку, хорошо читаемую надпись, состоящую не более чем из трех строк. Для контроля операции включения клавишей целесообразно использовать подсвет.

**Рычажные переключатели (тумблеры).** Применяются для быстрого включения, выключения и переключения режимов работы, не требуют при управлении больших физических усилий, хорошо опознаются на рабочем месте, позволяют осуществлять операции с большой скоростью.

Форма приводного элемента (рычажной части) тумблера может быть конусообразной, многогранной или цилиндрической с расширением на конце в виде шарика или лопатки. При кодировании тумблеров их форму можно изменять, однако не должно быть острых кромок и граней. Можно кодировать тумблеры и разные позиции приводного элемента цветом, надписями и символами.

На приводном элементе тумблера не допускаются плоские грани с радиусом перехода менее 0,2 мм — для тумблеров легкого типа и менее 0,5 мм — для тумблеров тяжелого типа. Приводной элемент тумблера должен иметь длину не менее 10–15 мм и толщину в расширенном участке 3 — 5 мм. Межпозиционные перемещения рычажка должны выполняться в секторе 40 — 60 градусов — для двухпозиционного тумблера и в секторе 30 — 50 градусов — для трехпозиционного.

Положение тумблера, характеризующее его состояние, должно легко распознаваться визуально, тактильно и на слух (как щелчок). Позиция приводного элемента "верх" должна соответствовать состоянию "включено", "низ" — состоянию "выключено". Тумблеры легкого типа должны рассчитываться на усилия до 7 Н, тяжелого — на усилия 7 - 25 Н.

### **Поворотные переключатели и регуляторы.**

Применяются для операций включения-выключения, плавного непрерывного или ступенчатого регулирования. Действия с ними требуют незначительных усилий, кодирование их легко осуществимо. Конструкция их должна обеспечивать сигнализацию об установлении каждой дискретной позиции посредством слышимого щелчка или осязаемого скачкообразного изменения.

Приводные элементы поворотных переключателей ступенчатого действия (селекторные переключатели) должны иметь указатель (стрелку, точку, метку и др.), а также надежное устройство подпружинной фиксации положения, которое должно обеспечивать возможность быстрого и однозначного определения позиции переключения. На регуляторы не следует наносить никаких надписей. Исключение составляют органы управления, расположенные близко друг к другу, а также приводные элементы шкального типа (с лимбом).

Торцевые переключатели используются для ввода цифр при одновременном их считывании (проверке). Торцевой переключатель дискретного действия должен иметь в каждой позиции приводного элемента либо слегка вогнутую рабочую поверхность, либо несколько выступающий участок с накаткой. Кодирование можно осуществлять положением, пометками и цветом. Для позиций "включено" и "нормально" следует использовать цветовое кодирование. Возможность цифрового отсчета позиций торцевого переключателя должна быть обеспечена для всех рабочих поз оператора. Переключатели дискретного действия необходимо снабжать пружинными фиксаторами.

Селекторные переключатели следует использовать для дискретного переключения от 3 до 24 исполнительных позиций. Они должны быть снабжены пружинным фиксатором

положений, движущейся стрелкой, ориентирной опорной линией, а также неподвижной шкалой. Контрастность ориентирной линии должна составлять не менее 50% цвета всего переключателя. Стрелка должна быть максимально приближена к шкале, чтобы параллакс от расстояния между позициями шкалы составлял не более 25%. Возможно кодирование стрелок формой при группировании нескольких селекторных переключателей с различными функциями. При этом необходимо избегать расположения позиций переключателей друг против друга. Для крайних позиций приводного элемента необходимо предусматривать стопоры. При манипулировании переключателями шкала не должна прикрываться рукой. Если управление переключателями осуществляется левой рукой, то деления на шкале и надписи следует размещать сверху и справа от переключателя; если правой рукой — то сверху и слева от него. Отметки часто используемых режимов включения целесообразно располагать в наиболее удобной для обзора части шкалы.

Размеры рукоятки электронного переключателя должны находиться в пределах: диаметр — 20—120 мм, ширина — 2-15 мм, высота — 10 — 55 мм.

Ручкам, рассчитываемым на точную регулировку, необходимо обеспечить диапазон поворотов на 30—60 градусов в каждую сторону от нулевой точки, а у рассчитываемых на большое усилие боковые поверхности должны быть ребристыми для обеспечения надежного захвата. Расстояние между краями соседних ручек при работе пальцами должно составлять не менее 20 мм, при работе в перчатках — не менее 25 мм, при работе кистью — не менее 50 мм, при работе двумя руками — не менее 70 мм.

**Маховики и штурвалы.** Предназначены для ступенчатых переключений и плавного регулирования, выполняемых одной или двумя руками. Они применяются в условиях, требующих значительных усилий либо точного регулирования.

Маховик (ручное колесо со спицами или без них) — орган управления диаметром более 50 мм; штурвал (рулевое колесо) — вид маховика, применяется для изменения направления движения объекта.

Для улучшения обзора управляемых объектов и удобства движения ногами рекомендуется использовать штурвал с двумя рукоятками, вращающимися на 90 — 120 градусов.

Обод маховика должен иметь круглую, овальную или близкую к ним форму, его поверхность не должна иметь острых углов и заусенцев; допускается волнистое профилирование. Рукоятки вращения маховика должны быть удобными для захвата и обеспечивать надежное удержание в процессе управления; предпочтительны цилиндрическая, веретенообразная, грушевидная и другие удлиненные формы с гладкой или рифленой поверхностью.

Оси вращения маховика и штурвала, рассчитываемые на управление двумя руками сидя, следует располагать в плоскости симметрии сиденья с отклонением не более 50 мм. Плоскость вращения маховика без рукоятки, вращаемого одной рукой сидя или стоя, должна находиться под углом от 10 до 60 градусов по отношению к предплечью, а с рукояткой — под углом от 10 до 90 градусов при вращении кистью с предплечьем и от 10 до 45 градусов при вращении всей рукой.

Маховики управления, за исключением рулевых колес, штурвалов, должны иметь надписи и указатели. Кодирование назначения маховиков целесообразно производить формой и размером, ободов — цветом и расположением в моторном пространстве. Конечные позиции маховика и штурвала следует снабжать стопором, а маховики, предназначенные для ступенчатых переключений, должны иметь пружинные фиксаторы.

Рукоятки маховиков, предназначенные для работы двумя руками, целесообразно делать поворачивающимися на своих осях, а рукоятки маховиков, рассчитываемых на работу одной рукой, должны иметь жесткую фиксацию и гладкую поверхность.

Для повышения точности управления сопротивление рукояток усилию оператора должно составлять 7—12 Н. При переключении позиций маховиков с дискретным управлением дополнительное усилие, прикладываемое для перехода через фиксационную точку, не должно превышать 10% от основного. Минимальный интервал между позициями при ступенчатом

переключении должен составлять 45 градусов; допустимо кодирование позиций постепенным дискретным изменением необходимых дополнительных усилий от 0,6 до 0,1 Н.

Для одновременного управления по двум или более параметрам допустимо сочетать конструкцию маховика или штурвала с другими органами управления (рычаг, кнопка, защелка и др.). При совместных управляющих действиях двумя руками на двух маховиках направления вращательных движений должны быть взаимно противоположными. Маховики следует монтировать на панели так, чтобы при управляющих движениях рука не закрывала надписей, мнемознаков или индикаторов. Для этого целесообразно все обозначения и надписи размещать сверху и справа от обода — при работе левой рукой, сверху и слева — при работе правой рукой.

**Кривошипные рукоятки.** Применяются для переключений, требующих быстрого вращения и многих оборотов органа управления или передачи значительных физических усилий на исполнительный орган.

Кривошипные рукоятки рекомендуется располагать справа (слева) от срединно-сагиттальной плоскости корпуса работающего, если вращение производится правой (левой) рукой, на высоте верхней трети бедра при работе стоя и на высоте локтя при работе сидя. При необходимости их можно устанавливать на маховике; кривошипная ручка служит для быстрого проворачивания, а маховик — для точной регулировки. Если кривошипная ручка используется для точной регулировки, то каждый оборот ее должен соответствовать значениям, кратным 1, 10, 100 и т.д. Рукоятка кривошипа должна свободно вращаться вокруг своей оси, которую рекомендуется устанавливать в горизонтальном положении перпендикулярно к фронтальной плоскости. Если ось кривошипа устанавливается вертикально, то высота кривошипной рукоятки должна находиться на уровне локтя или чуть ниже.

**Рычаги управления.** Предназначены для ступенчатых переключений и плавного динамического регулирования одной или двумя руками при средних или больших управляющих



усилиях, быстрых движениях при коротком пути управления и прямых траекториях.

Форма и размеры рукояток рычагов должны обеспечивать удобство их захвата и надежного удержания в процессе управления. Предпочтительны рукоятки овальной либо цилиндрической формы (допустимы конусообразные), с гладкой или рифленой поверхностью, без острых углов и заусенцев.

Рычаги, применяемые для дискретных переключений, должны быть снабжены надежной пружинной фиксацией промежуточных и конечных положений, которые целесообразно ограничивать стопором. При использовании рычага для точного и непрерывного регулирования должна быть обеспечена опора локтю — при управляющих движениях кистью с предплечьем, предплечью — при движениях кистью, запястью — при движениях пальцами. Допустимо кодирование рукояток рычагов формой, размером и цветом.

Оптимальная сила переключения для точных или скоростных переключений рычагом составляет 30 Н. Рычаги управления необходимо устанавливать в пределах минимальной и максимальной зон досягаемости для рук с соблюдением требований безопасности. Рукоятки рычагов, используемых при низкой температуре, следует изготавливать из материалов с низкой теплопроводностью. Максимально допустимое число позиций рычага равно 8. Рычаги, перемещаемые двумя руками, следует располагать в срединно-сагиттальной плоскости с отклонениями в стороны не более 100 мм. Рычаги, перемещаемые одной рукой, должны располагаться со стороны действующей руки на уровне локтя, при сгибании ее в локтевом суставе под углом 90 — 135 градусов и при направлении движения к себе—от себя.

Рычаг удобнее перемещать в вертикальной плоскости, чем в горизонтальной. Размах рычага не должен быть более 200 мм (в любую сторону). Направление его перемещения должно совпадать с направлением изменений управляемого объекта и соответствующего указателя индикатора. Рычаг следует устанавливать так, чтобы исключалась возможность случайного включения (выключения) других органов управления. При необходимости выполнения управляющих движений более чем

в двух измерениях допустимо комбинировать рычаги с другими типами органов управления (штурвал, кнопка, защелка и др.).

Рычаги должны иметь хорошо обозреваемые надписи и указатели положения, направления перемещения, располагаемые на самих рычагах либо рядом с ними.

Значение усилий, прилагаемых к рукояткам рычагов управления, следует нормировать в зависимости от способа их перемещения. При выборе плоскости вращения рычага предпочтение следует отдавать вертикальной плоскости.

**Ножные органы управления.** Предназначены для операций типа *включения—выключения* и регулирования состояний объекта управления.

Решение о предпочтительном выборе ножных органов управления следует принимать при необходимости:

- ♦ разгрузки рук для выполнения более тонких и точных движений, снятия излишних мышечных нагрузок, вызывающих утомление;

- ♦ установки одного из двух рабочих положений органа управления (включение—выключение, пуск-остановка);

- ♦ быстрой, хотя и грубой регулировки.

При частом и продолжительном пользовании ножными органами управления необходимо обеспечить работу в положении сидя.

Усилие, прилагаемое к педали, определяется рядом факторов: типом объекта управления, конструктивным решением педали, положением работающего (сидя, стоя), частотой использования и т.п. Усилие, развиваемое ногой, больше в положении стоя. При выполнении работ в положении стоя следует по возможности избегать применения педалей. Если это необходимо, то педаль должна располагаться на высоте не более чем 200 мм от пола. Направление движения должно быть приблизительно вертикальным. Движения нажатия должны осуществляться только в голеностопном суставе.

Педали следует располагать в зоне досягаемости или в оптимальной зоне действия ног. Для обеспечения оптимального положения ноги угол в голеностопном суставе должен составлять 90 —110 градусов, а в коленном — 110-120 градусов. При рабочих движениях педалью нужно учитывать оптимальное

и максимальное отклонения голени относительно горизонтальной плоскости зоны действия.

Ножные кнопки, в отличие от педалей, рассчитываются на нажатие не всей ступней, а только ее передней частью при работе в стесненной зоне действия или в особых условиях. Если позволяет место, ножные кнопки следует заменять или дополнять педалями.

Рабочие поверхности ножных кнопок должны быть рифлеными, а конструкция кнопок обеспечивать сенсорный контроль моментов нажатия.

Таким образом, к органам управления относятся: тумблеры, переключатели, ручки, кнопки, клавиши, рычаги и т.д.

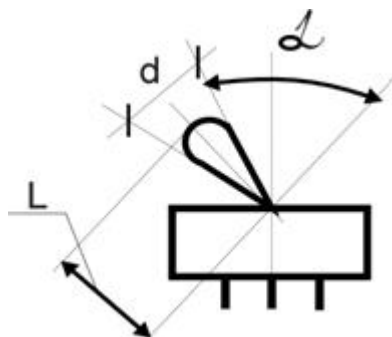
Органы управления предполагают следующие основные действия оператора:

1) переключение – плавное перемещение рабочего органа в одно из нескольких положений;

2) установку – плавное перемещение рабочего органа в одно из многих возможных положений (установка рабочей частоты с контролем по индикатору);

3) управление – плавное перемещение органа в одно из многих положений, которое постоянно меняется.

Органы управления должны обеспечивать быстрое и точное перемещение, при этом они должны быть легко различимы, а их форма удобной для управления.



Тумблеры (перекидные выключатели) – применяемые в РЭА чаще всего бывают 2 и 3 позиционные.

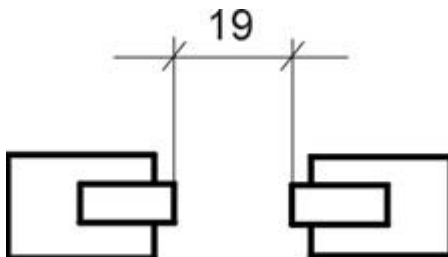
Длина приводного элемента (рычага)  $L$  тумблера от 9 до 50 мм; угол перемещения  $40^{\circ}$ – $120^{\circ}$ ; диаметр конуса рычага  $d$  3–15 мм.

Усилие по переключению тумблера не должно превышать 7Н.

При установке тумблеров необходимо учитывать следующие правила:

1) Положение “включено” тумблера должно соответствовать следующему положению приводного элемента: “вверх”, “вправо”, “от себя”, а положение “выключено” – наоборот;

2) Предпочтительная горизонтальная установка. При этом шаг установки не менее 19мм, а при работе в перчатках 25мм; при вертикальной установке шаг между рычагами не менее 19мм.



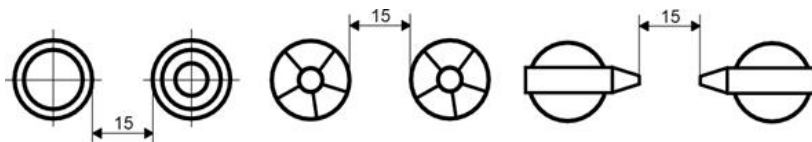
Переключатели – это прежде всего коммутационные устройства поворотного типа.

Особенностью поворотных выключателей является скользящий контакт, который обеспечивает более высокую стабильность переходного сопротивления и надежность коммутации по сравнению с разрывными контактами. У них большая коммутационная стабильность – большое число положений и направления переключателя.

Однако у скользящих контактов активней протекают процессы износа, поэтому число переключений у поворотных переключателей примерно на порядок меньше, чем у перекидных и кнопочных.

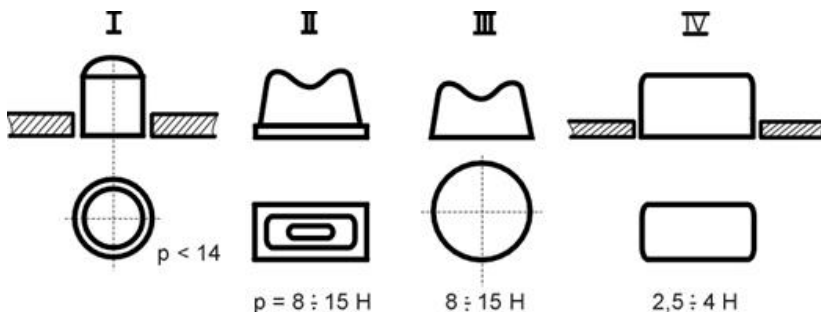
Управления поворотными переключателями происходит с помощью различных ручек или рукояток.

Расстояние между ручками на панелях не менее 15мм.



Число положений современных поворотных переключателей доходит до 24, а направлений – до 40.

Кнопки. В соответствии с ГОСТ 22614-77 “Кнопки, общие эргономические требования” формы приводных элементов кнопок следующие:



На пульте кнопки должны располагаться в зависимости от функционального назначения. В основной рабочей зоне помещают кнопки изменения режима ввода информации. Кнопки выключения располагают вне рабочей зоны.

При большом количестве кнопок их группируют и окрашивают в разные цвета.

Для обозначения функционального назначения применяют надписи или символы, которые располагают на поверхности кнопок, так и рядом с посадочным местом.

Все индикаторы можно разделить на две группы – предметные – это надписи, шкалы – и световые – это сигнальные лампы, светодиоды, светящиеся надписи.

Все надписи предметных указателей и индикаторов должны быть лаконичны и выполняться буквами простого начертания.

В зависимости от конкретных условий эксплуатации подбирается размер шрифта, цветовая гамма, а фон шкалы – зависит от расстояния. Если  $l > 800 \text{ мм}$ , то лучше воспринимаются белые знаки на черном фоне, а при меньшем расстоянии – черные знаки на белом фоне. В целях равномерного рассеяния или отражения света поверхность шкалы должна быть матовой.

При компоновке на пульт стрелочных приборов необходимо учитывать градуировку шкалы, отметки на шкале и ширину острия стрелки.

При выборе стрелочного индикатора необходимо знать, в каком временном режиме он будет использоваться. При короткой экспозиции ( $<0.5\text{с}$ ) точнее считываются показания прибора с подвижной стрелкой и неподвижной шкалой. С увеличением экспозиции предпочтение отдается приборам с подвижной шкалой.

Скорость и точность считывания показаний во многом зависит от формы шкалы.

Лучшие результаты дает круглая, за ней следует полукруглая и прямолинейная горизонтальная шкала, а худшие – вертикальные шкалы.

Следует учесть, что форму шкалы необходимо выбирать с учетом характера информации, для которой она предназначена. Так, для приборов с помощью которых контролируются параметры глубины, высоты, температуры, лучшими являются вертикальные шкалы.

Для уменьшения ошибок считывания на шкалах цена деления должна содержать не более двух цифр, а далее вводится коэффициент  $10^*$ .

Рекомендуется использовать последовательность цифр: 1,2,3,4,5...; 5,10,15,20...

Не рекомендуется использовать последовательность цифр: 3,6,9...; 4,8,12,16...; 0,2,5,7,5.

Малое число ошибок при считывании дают цифровые индикаторы. Однако при быстром изменении знака измеряемой величины не всегда можно определить направление изменения параметра – это недостаток цифровых индикаторов, и в этих случаях следует отдавать предпочтение стрелочным приборам.

## **7. Факторы, определяющие эргономические требования**

Эргономические требования – нормированные по отношению к образцу техники (его элементам), к качеству и напряженности деятельности (или отдельных действий, решающих промежуточные задачи деятельности) значения показателей эргономических свойств процесса, средств и условий деятельности, а также методов и средств формирования

и поддержания необходимой работоспособности человека-оператора. По своему смыслу и содержанию понятие «эргономические требования» довольно близко к понятию «инженерно-психологические требования».

### **Антропологические требования**

Антропологические факторы определяют соответствие изделий размерным, весовым и силовым данным оператора.

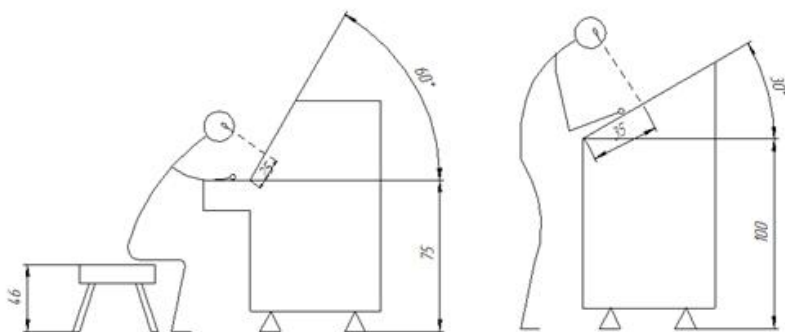
Исходя из антропологических данных человека формируются требования к форме и габаритам пультов, кресел, к элементам органов управления – форме и размерам ручек, кнопок, рычагов.

При проектировании пультов ориентируются на следующую модель человека: рост 170см; масса – 68кг, расстояние от плечевого сустава до середины ладони вытянутой руки 70см.

Кроме этого учитывается положение оператора во время работы. Так, при длительной непрерывной работе он работает сидя, при периодической работе он может работать как сидя, так и стоя, и если он эпизодически и на короткий срок подходит к органам управления, то работает стоя.

В особых случаях (самолеты, космические корабли) человек-оператор работает полусидя, полулежа.

Работа оператора при различных положениях требует соответствующих размеров пультов.



**Рисунок 10 - Взаимосвязь положения оператора и габаритов пульта**

В положении сидя зона досягаемости рук и зона обзора следующая:

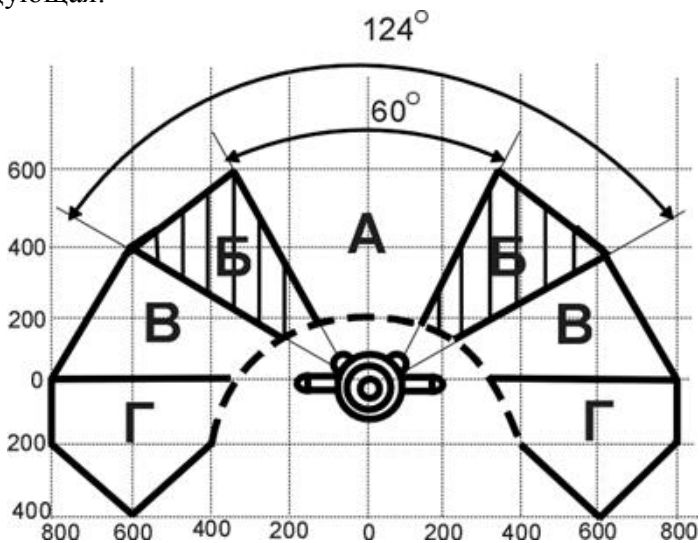


Рис.8 Зоны досягаемости

Участки А и Б образуют зону основных движений, когда для манипуляции руками не требуется поворота туловища. Для участка А не требуется поворота головы, а для Б требуется легкий поворот головы.

Участки В и Г образуют зоны вспомогательных движений. Для проведения манипуляции на участке В требуется движение всей руки и движение головой, а на участке Г – поворотом туловища с поворотом головы.

Исходя из приведенного, наиболее важные органы управления и информации должны размещаться в зоне А. В зоне Б располагаются приборы и органы управления нечасто используемые оператором, но они должны находиться в зоне досягаемости и обзора.

В зоне В размещают редко используемые приборы, в зоне Г – вспомогательные приборы.

При проектировании рабочего места у шкафов и стоек ЭС для работы стоя все приборы располагаются в зоне



достижимости исходя из условий нормальной работы оператора низкого роста.

По высоте рабочую зону делят на:

- 1) 2000 – верхняя неудобная;
- 2) 1700 – верхняя менее удобная;
- 3) 1050 – удобная;
- 4) 850 – нижняя менее удобная;
- 5) 500 – нижняя неудобная.

Отсюда следует что высоту стоек и шкафов не рекомендуют выполнять свыше 1700 мм.

К антропологическим факторам относится и сила, с которой оператор воздействует на органы управления.

Среднее усилия, развиваемые человеком:

- притяжение рывком к корпусу двумя руками – 1000Н;
- длительное притяжение - 250ч300Н;
- длительное сжатие кисти – 150Н.

Это зрение и слух. (80% знаний человек получает через зрение).

Зрение характеризуется:

1 – полем зрения; 2 – остротой зрения; 3 – аккомодацией; 4 – адаптацией; 5 – конвергенцией; 6 – цветовым восприятием.

1) Поле зрения человека в горизонтальной и вертикальной плоскости представляется следующим образом:

$$K = (B_{\phi} - B_o) \cdot 100\% / B_{\phi} \text{ при } B_{\phi} > B_o,$$

где  $B_{\phi}$  и  $B_o$  – яркость фона и объекта соответственно.

Рекомендуется делать контрастность  $K=65\text{ч}95\%$ .

Яркость  $B$  зависит от освещенности  $E$ .

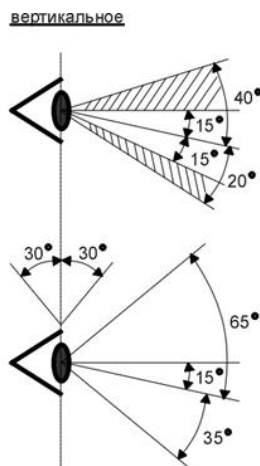
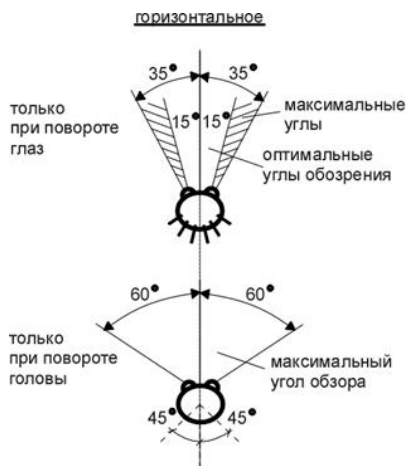
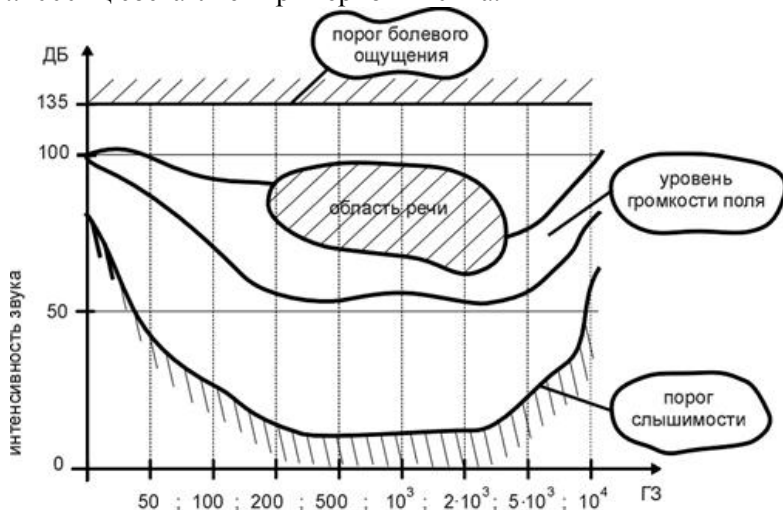
$$B = \rho \cdot E / \pi,$$

где  $\rho$  – коэффициент отражения поверхности, зависит от цвета.

Например: белый цвет –  $B = 0,85$ ; желтый светлый –  $B = 0,75$ ; серый светлый –  $0,75$ , темный –  $0,3$ ; зеленый светлый –  $0,65$ , темный –  $0,07$ ; синий светлый –  $0,55$ , темный –  $0,08$ ; коричневый –  $0,1$ .

С помощью слуховых ощущений человек воспринимает звуковые частоты в диапазоне 16ч20000Гц.

Минимальное звуковое давление, необходимое для того, чтобы звук был слышен, называется порогом слышимости. Порог слышимости зависит от частоты и в диапазоне 800..2000Гц составляет примерно  $2 \cdot 10^5$  Па.



Исходя из особенностей периферийного зрения воспринимать слабые световые сигналы, индикаторы аварийной сигнализации следует располагать на краях пульта. При этом непрерывные сигналы воспринимаются быстрее.

2) Острота зрения – особенность глаза обнаруживать малые предметы. Это свойство зависит от освещенности объекта, длительности восприятия, вида объекта.

3) При времени наблюдения  $t_{набл} > 0,5с$  острота зрения близка к максимальной.

4) Аккомодация – процесс фокусировки хрусталика глаза на близкие и дальние предметы. С возрастом хрусталик теряет свою эластичность. Глаз ребенка аккомодируется на расстоянии 60мм; 20 лет – 100мм; 40 лет – 220мм; 60 лет – 1000мм.

5) Адаптация – это изменение чувствительности глаза в зависимости от воздействия на него раздражителей. При переходе из светлого в темное помещения, и через 1 час пребывания там чувствительность глаза увеличивается в десятки тысяч раз. Для приспособления глаза к темноте требуется 20 мин.

6) Конвергенция – время нацеливания глаза на одну точку. Среднее время нацеливания и фокусировки 1165мс. При чтении – 20мс.

7) Цветовое восприятие глаза заключается в способности различать цвета по цветовому тону, насыщенности и контрастности.

Различают контрастность прямую – объект темнее фона и обратную – объект ярче или светлее фона.

### **Психологические факторы**

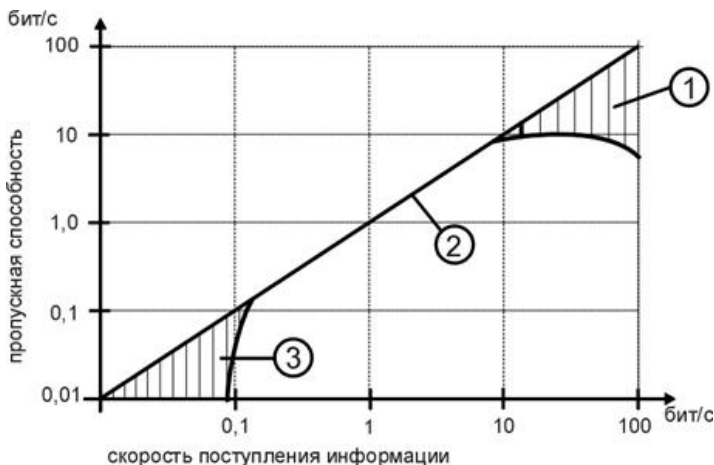
К психологическим факторам оператора ЭС относятся элементы восприятия, переработки и передачи информации.

Скорость восприятия информации зависит от ее смыслового значения. Осмысленная информация воспринимается со скоростью 15-20бит/с.

1 бит – это количество информации при приеме. Бит это 0 или 1.

Например: цифра в десятичной системе содержит 3,3 бит, буква – 5 бит, объем кратковременной памяти у человека -  $1000 \times 100000$  бит, общий объем –  $10^{20}$  бит.

Способность человека-оператора связана с темпом или скоростью поступления информации.



- 1 – область перегрузки
- 2 – область нормальной работы
- 3 – затухание активности

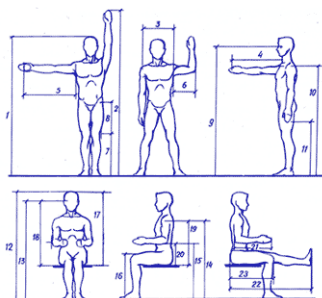
Низкий темп подачи входной информации проявляется в падении активности человека. Высокий темп подачи входной информации к резкому росту ошибок. Поэтому при проектировании пультов и индикаторных устройств необходимо ориентироваться на оптимальную скорость выдачи информации, не превышающей пропускной способности оператора. При это следует учитывать время на передачу оператором усвоенной им информации (то есть время на переход информации из одного вида в другой – из визуального в звуковой и т.д.).

Приведенная информация позволяет сформулировать рекомендации по конструированию элементов управления и индикации ЭС.

**Социально-психологические факторы** предполагают соответствие конструкции машин (оборудования, оснащения) и организации рабочих мест характеру и степени группового взаимодействия, а также устанавливает степень опосредования межличностных отношений содержанием совместной деятельности по управлению объектом.



**Антропометрические факторы** обуславливают соответствие структуры, формы, размеров оборудования, оснащения и их элементов структуре, форме, размерам и массе человеческого тела, соответствие характера форм изделий анатомической пластике человеческого тела.



**Психологические факторы** предопределяют соответствие оборудования, технологических процессов и среды возможностям и особенностям восприятия, памяти, мышления, психомоторике закрепленных и вновь формируемых навыков работающего человека.



**Психофизиологические факторы** обуславливают соответствие оборудования зрительным, слуховым (0-85 Дб) и другим возможностям человека, условиям визуального комфорта и ориентирования в предметной среде.



**Физиологические факторы** призваны обеспечить соответствие оборудования физиологическим свойствам человека, его силовым, скоростным, биомеханическим и энергетическим возможностям.



**Гигиенические факторы** определяют требования по освещенности (200-1000 лк), газовому составу воздушной среды (1700 мг/м), влажности (30-70%), температуре (18-24 градусов С), давлению (0.7-1.4 кг/см), запыленности, вентилируемости (0.37-0.57 м/мин), токсичности (0-100 частиц), напряженности электромагнитных полей, различным видам излучений, в том числе радиации, шуму (0-85 дБ), ультразвуку, механической вибрации (0-1Гц на 0-0.1мм), гравитационным перегрузкам и ускорению (>1g)



## 8. Антропометрические характеристики человека

Антропометрия — совокупность методов и приемов оценки морфологических особенностей тела человека: измерение роста, веса, внешних форм тела (размеров черепа, окружности груди, шеи, плеч, предплечий, бедер, голеней), а также ряда функциональных показателей (жизненной емкости легких, силы мышц и др.). При этом пользуются измерительными и описательными признаками. Измерительные признаки выражаются в числах, описательные (например, цвет глаз, форма грудной клетки, живота, рост волос на лобке и в подмышечных впадинах и т. п.) — устанавливаются при осмотре путем сличения с различными эталонами — таблицами и моделями.

Среди антропометрических характеристик различают классические и эргономические размеры человеческого тела, а среди последних — статические и динамические. Данное разделение условно потому, что все антропометрические характеристики определяются в статике, при неизменной позе обследуемого. При проектировании пользуются эргономическими размерами, которые определяются при различных позах и положениях человека, условно имитирующих его рабочие позы. На рисунке 9 приведена условная классификация антропометрических характеристик.

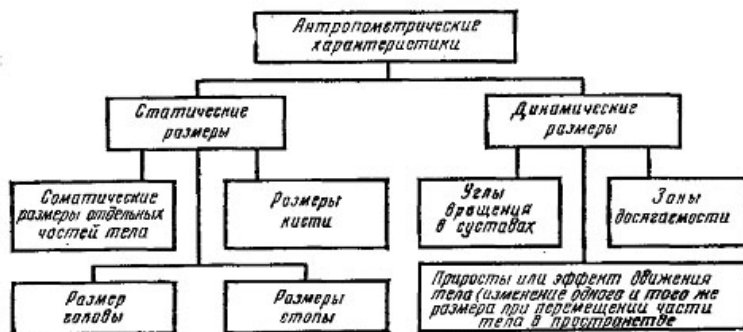


Рис. 9. Условная классификация антропометрических характеристик



Статические антропометрические признаки определяются при неизменяющемся положении человека. Они делятся на размеры отдельных частей тела и габариты, т.е. наибольшие размеры в разных положениях и позах человека. Динамические антропометрические признаки, т.е. размеры, измеряемые при перемещении тела в пространстве, характеризуются угловыми и линейными перемещениями (углы вращения в суставах, линейные изменения длины руки при ее перемещении вверх, в сторону и т.д.). Статические антропометрические характеристики используют для определения общих размеров рабочего места оператора, расположения и размеров сиденья, органов управления и других параметров. Динамические антропометрические характеристики используются для назначения амплитуды рабочих движений рычагов, педалей и других органов управления, определения зон досягаемости при различных положениях тела человека и т.п.

Антропометрия широко применяется в медицине, главным образом при изучении физического развития. При контроле за физическим развитием детей антропометрия имеет особое значение, т. к. является показателем роста и формирования организма. На первом году жизни ребенка измерение роста, веса, окружности головы, груди и др. производится при медосмотрах ежемесячно, в дошкольном возрасте — не менее двух раз в год, у школьников — ежегодно. Систематические антропометрические измерения детей позволяют своевременно выявлять нарушения физического развития (отставание в росте, отсутствие прибавки в весе и т. п.), являющиеся, как правило, наиболее ранними признаками каких-либо заболеваний или свидетельством нарушения режима. Антропометрия применяется также при диспансеризации, медицинском освидетельствовании призываемых в армию, при проведении врачебного контроля за спортсменами. Простейшие измерения проводятся при самоконтроле. Результаты антропометрии используют в промышленности при разработке стандартов на размеры одежды, обуви, мебели, при проектировании и оборудовании современного рабочего места и др. Большое значение имеет

антропометрия в криминалистике и судебной медицине. Для получения достоверных данных при антропометрии измерения проводят на обнаженном теле, обычно утром. Повторные измерения должны производиться, по возможности, в одно и то же время. Рост (длину тела) измеряют обычно ростомером. Измеряемый должен прикасаться к стойке прибора тремя точками: пятками, ягодицами и лопаточной областью; голова должна быть в таком положении, чтобы козелок уха и наружный угол глазницы находились на одной горизонтальной линии. Вес тела устанавливают с помощью медицинских весов. Измеряемый становится на середину площадки весов. Взвешивание рекомендуется производить утром, натощак. Окружность груди измеряют сантиметровой лентой. Накладывают ее на грудную клетку кзади — под углом лопаток, спереди — под соском (у женщин — на IV ребре). Окружность живота определяют сантиметровой лентой в положении стоя при спокойном дыхании, ленту накладывают на уровне пупка. Окружность плеча измеряют сантиметровой лентой при максимальном напряжении двуглавой мышцы и при разогнутой руке. Спирометрия — определение жизненной емкости легких, т. е. максимального объема воздуха, выдыхаемого после глубокого вдоха; производится спирометром. Измерение проводят 2—3 раза, учитывают максимальный результат. Динамометрия — измерение силы мышц, производится пружинными динамометрами — станковым и ручным. Ручка станкового динамометра должна находиться на уровне колен; динамометр растягивают без рывков, не сгибая при этом ноги в коленях и руки в локтях. Ручной динамометр вкладывают в кисть руки шкалой кверху; при сжатии прибора руку свободно опускают книзу или отводят в сторону; отмечают наибольший показатель после 2—3 измерений. Схема распределения людей по характеристикам роста показывает процент неучитываемых при проектировании изделий людей, чей рост меньше 5 и превышает 95 перцентили. Это женщины, рост которых от 115 см и больше 175 и мужчины ростом больше 180 см. т.е. если у вас в легковой машине голова в потолок упирается или ноги не убираются - это работает правило антропометрической схемы для промышленных товаров.

## Антропометрические требования к изделиям (оборудованию)

Форма и функциональные размеры всей предметной среды, ее объемно-пространственных структур неразрывно связаны с размерами и пропорциями тела человека на протяжении всей истории цивилизации. Древние народы и народы всей Европы вплоть до XIX века пользовались системами мер, основанными на параметрах человеческого тела (локоть, фут — англ. — ступня и т.б.).

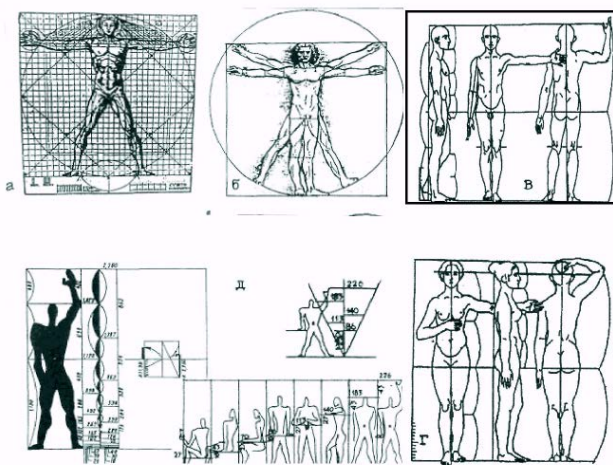


Рис. 3. Пропорции фигуры человека: каноны Витрувия(а) и Леонардо да Винчи(б), пропорции мужской(в) и женской(г) фигур по Готфриду Шаубу, "Модуль" Л. Корбюзье(д)

Рис. 10. Каноны

Строители, архитекторы возводили постройки, в которых не только отношения частей были созвучны пропорциям человека, но и абсолютные размеры самих построек были сомасштабны людям. Художники и скульпторы, руководимые желанием получить простые средства для воспроизведения фигуры без непосредственного обращения к натуре, а также стремясь к созданию гармоничного образа человека, предлагали и пользовались системами пропорций — канонами (рис. 10). В каноне Поликлета, скульптора Древней Греции (2-ая половина V века до н.э.), за единицу принималась ширина ладони и голова составляла  $\frac{1}{8}$  длины тела, а лицо —  $\frac{1}{10}$  и т.д. Римский зодчий

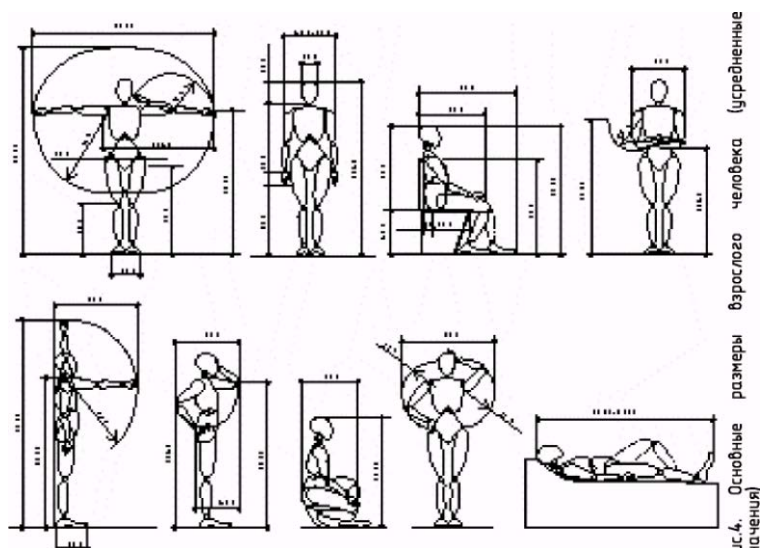
2-ой половины I века до н.э. Витрувий в учении о пропорциях принимал следующие соотношения частей тела: голова —  $1\frac{1}{8}$ , лицо —  $1\frac{1}{10}$ , расстояние от верхушки головы до сосков —  $1\frac{1}{4}$  длины тела, размах рук равен высоте фигуры. Видоизмененный квадрат древних стал каноном Леонардо да Винчи (1452—1519). По его канону фигура с приподнятыми и разведенными руками и раздвинутыми ногами вписывается в круг, центр которого — пупок. Немецкий скульптор Готфрид Шадов (1764—1850) на основе морфологических исследований установил метрические данные и предложил систему пропорций мужской и женской фигур в зависимости от возраста человека. С появлением метрической системы мер размеры строительных элементов, архитектурных деталей, сооружений в целом стали утрачивать живую связь с размерами человека. Знаменитый французский архитектор Корбюзье — Шарль Эдуар Жаннере (1887—1965) — попытался вернуться к гармонизации рукотворной среды обитания на основе размеров человеческого тела. Он запатентовал и применял на практике систему пропорционирования, названную «Модулор». Модулор представляет собой шкалу линейных размеров, которые отвечают трем требованиям: находятся в определенных пропорциональных отношениях друг с другом, позволяя гармонизировать сооружение и его детали; прямо соотносятся с размерами человеческого тела, обеспечивая тем самым человеческий масштаб архитектуры; выражены в метрической системе мер и поэтому отвечают задачам унификации строительных изделий. Корбюзье при этом пытался соединить достоинства традиционно идущей от человека английской системы линейных мер (фут, дюйм) и более абстрактной и универсальной метрической системы. В современной практике предпочитают пользоваться антропометрическими характеристиками человека. Антропометрия — составная часть антропологии (науки о происхождении и эволюции человека); она является системой измерений человеческого тела и его частей, морфологических и функциональных признаков тела.

Различают *классические* и *эргономические* антропометрические признаки. Первые используются при изучении пропорций тела, возрастной морфологии, для

сравнения морфологических характеристик различных групп населения, а вторые – при проектировании изделий и организации труда. Эргономические антропометрические признаки делятся на статические и динамические. Статические признаки определяются при неизменном положении человека. Они включают размеры отдельных частей тела и габаритные, т.е. наибольшие размеры в разных положениях и позах человека. Эти размеры используются при проектировании изделий, определении минимальных проходов и пр. Их значения приведены на рис. 11. Динамические антропометрические признаки – это размеры, измеряемые при перемещении тела в пространстве. Они характеризуются угловыми и линейными перемещениями (углы вращения в суставах, угол поворота головы, линейные измерения длины руки при ее перемещении вверх, в сторону и т.д.). Эти признаки используют при определении угла поворота рукояток, педалей, определении зоны видимости и т.п. Числовые значения антропометрических данных чаще всего представляют в виде таблиц, в которых приводятся среднее арифметическое значение признака  $M$ , среднее квадратичное отклонение и значение признака, соответствующие 5-му и 95-му перцентилям.

**Перцентиль** – это сотая доля объема измеренной совокупности, выраженная в процентах, которой соответствует определенное значение признака. Площадь, ограниченная кривой нормального распределения значений признака, делится на 100 равных частей, или перцентилей, каждый из которых имеет свой порядковый номер. Так, 5-й перцентиль ограничивает слева на кривой нормального распределения 5% численности людей с наименьшими значениями признака, 95-й — 5% справа, а 50-й соответствует среднему арифметическому значению признака  $M$ . Числовые значения антропометрического признака, соответствующие верхней или нижней его границе называют пороговыми. Они являются антропометрическими критериями при расчете параметров рабочих мест на основе метода перцентилей. Систему перцентилей используют для определения необходимых границ интервалов, минимальных и максимальных значений

антропометрических признаков. Зная М и о, можно установить значения признаков, которые соответствуют значениям его заданного интервала (табл. 3).



**Рис. 11. Основные размеры взрослого человека (усредненные значения)**

При проектировании изделий, оборудования, организации интерьеров и рабочих мест необходимо помнить, что удобство их эксплуатации должно обеспечиваться для 90% работающих или отдыхающих. Поэтому в практике проектирования чаще используют значения антропометрических признаков, соответствующие 5-му и 95-му перцентилям, а также 50-му. Например, если необходимо определить высоту или ширину прохода, высоту пространства под крышкой стола (для размещения ног сидящего), то надо принимать значения соответствующих признаков, равные 95-му перцентилю, а при определении высоты сиденья — значения, соответствующие 50-му перцентилю.

Таблица 1. Диапазон изменений антропометрических	Интервал	Перцентили	Входящих в данный интервал
	$M \pm 2,5 \sigma$	1 – 99	98
	$M \pm 2 \sigma$	1,5 – 97,5	95
	$M \pm 1,65 \sigma$	5 – 95	90
	$M \pm 1,15 \sigma$	12,5 – 87,5	75
	$M \pm \sigma$	16 – 84	68
	$M \pm 0,67 \sigma$	25 – 75	50

**Табл.3. Диапазон изменений антропометрических данных**

Наименование признака	Значения признаков мужчин , мм			
	5-й пер-центиль	95-й пер-центиль	M	$\sigma$
Длина тела	1614	1831	1723	66,2
руки	706	833	769	38,5
ноги	857	1014	933	47,9
плеча	298	362	333	19,6
предплечья	222	280	251	17,5
стопы	247	287	267	12,2
Высота над полом:				
глаз	1493	1700	1597	62,9
плеча	1326	1530	1428	61,9
локтя	1003	1145	1074	43,3
Передняя досягаемость руки	767	917	842	45,6
Наибольший поперечный диаметр тела	449	542	496	28,7
Наибольший передне-задний диаметр тела	224	287	256	19,2
Высота над сиденьем:				
верхушечной точки	859	951	905	27,8
плеча	552	47	560	28,8
глаз	731	817	731	26,2
локтя	187	271	229	24,9
бедра	128	172	150	13,3
Высота верхушечной точки над полом в положении сидя	1274	1444	1359	51,6
Высота колена над полом	520	609	565	27,2
Спинка сиденья — передняя поверхность талии	203	271	239	17,8
Длина вытянутой вперед ноги	1021	1187	1004	50,4
Наибольшая ширина таза с учетом мягких тканей	329	403	364	19,1
Наибольшая межлоктевая ширина	386	488	437	31,0
Спинка сиденья — колено	553	664	609	33,8

Таблица 2. Антропометрические признаки русских мужчин (возраст 18–21 год)

**Табл. 4. Антропометрические признаки русских мужчин (возраст 18-21г.)**

При компоновке органов управления в рабочих зонах исходят из признаков, соответствующих 5-му перцентилю. В таком случае принятые габаритные размеры пространства или изделия будут удовлетворять максимальное количество людей. Антропометрические признаки определяются с учетом возрастных, половых, этнических (территориальных) и других факторов, так как существенно от них зависят.

Наиболее ярко выражены различия по половому признаку, так продольные признаки мужчин в положении стоя отличаются от этих признаков женщин (в сторону увеличения) на 7—12 см, длина ноги — на 16—19 см, длина руки — на 7—15 см и т.д.

Этнические различия по группам размеров менее значительны и в продольном направлении для положения стоя достигают 6—9 см. Возрастные различия антропометрических признаков выражены нерезко. У молодых людей (20—30 лет) все продольные размеры больше на 5 см, а у лиц старшего возраста (30—50 лет) больше на 5 см поперечные, передне-задние и охватные размеры. При использовании числовых значений антропометрических признаков, приведенных в таблицах 3 и 4, необходимо иметь в виду, что они даны для обнаженного тела.

Наименование признака	Поправка, мм, на одежду	
	легкую	тяжелую
Высота плеч в положении стоя	30	49,5 и более
Высота плеч в положении сидя	5	30,0–32,5
Высота колена в положении сидя	25	37,5 и более
Ширина плеч	7,5	37,5
Ширина локтей	12,5	100–125
Передне-задний размер грудной клетки		12,5 50
Длина бедер	5	17,5
Ширина бедер	12,5	37,5 и более
Ширина коленей	12,5	50

Таблица 4. Поправки на одежду и обувь для некоторых размеров тела

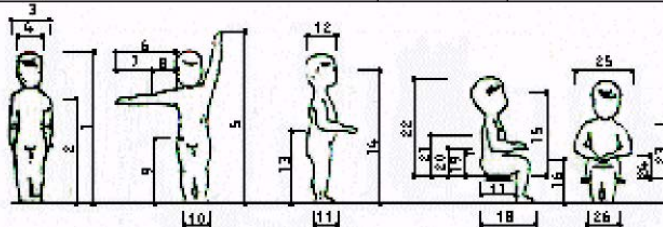


Рис. 5. Основные параметры тела ребенка (см. табл. 5)



Для определения размеров элементов и изделий для детей пользуются антропометрическими признаками, сгруппированными по ростовым группам. Ориентирами их определения выступают антропометрические точки, линии и плоскости.

*Антропометрические точки* фиксируются по элементам внешнего строения тела человека, точно локализованным на костных образованиях, а также по так называемым «наиболее выступающим точкам», расположенным на мягких тканях туловища, плеча, предплечья, кисти, бедра, голени, стопы.

Обычно используют следующие антропометрические точки: 1- верхушечная; 2- глабелла; 3 - затылочная; 4 - теменная; 5 - ушная; 6 - подносовая; 7 - ротовая; 8 -энтोकантион; 9 - подбородочная; 10 - верхнегрудинная; 11 - среднегрудинная; 12 - сосковая; 13 - пупочная; 14 - лобковая; 15 - подвздошно-гребневая; 16 - подвздошно-остистая передняя; 17 - шейная; 18 - нижнелопаточная; 19 - ягодичная; 20 - плечевая; 21 - дельтовидная; 22 - локтевая; 23 - лучевая; 24 - шиловидная радиальная; 25 - фаланговая точка; 26 - пальцевая; 27 - пястная внутренняя; 28 - пястная наружная; 29-вертельная; 30 - верхнеберцовая внутренняя; 31- нижнеберцовая внутренняя, 32-пяточная; 33 - конечная точка; 34 - плюсовая Внутренняя; 35 - плюсовая наружная.

Таблица 5. Антропометрические признаки детей по ростовым группам (прочерк означает отсутствующие значения)

№ п.п.	Наименование	Ростовые группы (размер, см)					
		70-79	80-89	90-99	100-115	115-130	130-145
1	Рост без обуви	75,3	83,8	93,1	106,6	120,6	137
2	Высота от пола до линии плеч	57,5	63,8	71,1	84	97,4	113
3	Поперечный размер тела на уровне плеч	21	23,1	24,5	25,8	28,3	31,9
4	Окружность головы	—	—	50,4	51,7	52,6	—
5	Высота от пола до вытянутой вверх руки	81	88,5	101,6	123,2	142,3	178,2
6	Длина руки	26	30,2	34,4	45,1	55,5	65,2
7	Длина предплечья с кистью	18	20,5	22,8	26,8	31,1	363
8	Длина плеча	8	9,7	11,6	18,5	24,6	28,9
9	Длина ноги	45	51	57,9	66,7	137,9	—
10	Ширина стопы	—	—	6,6	6,8	7,2	—
11	Длина стопы	—	—	—	15	17,9	9,2
12	Передне-задний размер грудной клетки	15	15	15,9	15,9	16	18,5
13	Высота от пола до локтя стоя	45	50,4	56,7	65,3	74,3	84,5

№ п.п.	Наименование	Ростовые группы (размер, см)					
		70-79	80-89	90-99	100-115	115-130	130-145
14	Высота от пола до линии глаз	66,6	74,4	82,9	96,1	110,9	128
15	Высота от сидения до линии глаз	38	41,6	44,3	48,8	54,5	61,9
16	Длина голени со стопой до колена	22	25,2	29,6	33,6	38,9	45,3
17	Длина бедра до под коленной ямки	18	20,1	23,1	27,3	31,5	35,8
18	Длина бедра до колена	23	25,8	28,3	28,3	33,1	39
19	Высота гребня подвздошной кости от сиденья	11	11,6	12,6	14,1	16	18,3
20	Высота поясничного изгиба	13	14,3	15,5	17	19,2	21,3
21	Высота угла лопаток от сиденья	22	24,5	25,7	27,2	30,6	33,9
22	Рост сидя	47	51	54,5	59,4	64,2	71,9
23	Высота от сиденья до линии плеч	29	31	33,1	36,3	41	46,9
24	Высота от сиденья до локтя, прижатого к телу	15	15,4	16	16	16,4	18,4
25	Расстояние между расставленными локтями	22	33,1	33,6	43,5	49,4	53,6
26	Ширина таза	17	18,5	20,4	21,9	24	27,5

продолжение таблицы 5

Рост, см	Возраст детей
До 80	7 мес — 1 год 8 мес
От 80 до 90	1,5 года — 2 года 8 мес
От 90 до 100	2—4 года.
От 100 до 115	3—6 лет
От 115 до 130	5—9 лет
Свыше 130	6—10 лет

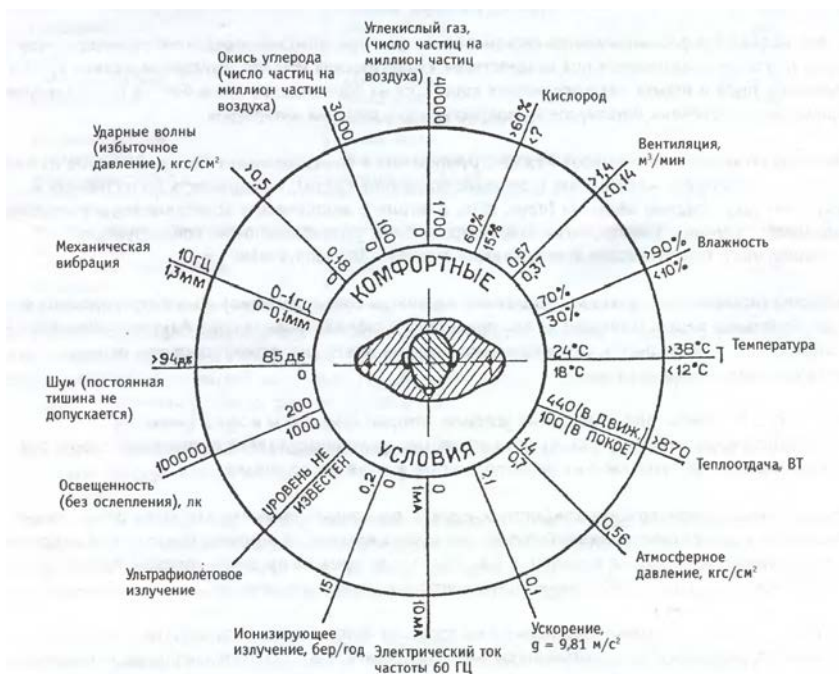
Таблица 6. Рост детей в зависимости от возраста

*Антропометрические линии* используют при локализации антропометрических точек, проводя их (мысленно или карандашом) в системе двух взаимно перпендикулярных осей — вертикальной и горизонтальной. В большей степени применяют горизонтальные линии, проходящие через центры вращения основных суставов или на уровне тех ориентиров на теле человека, которые необходимы для определения конкретных размеров, а также вертикальные линии на туловище (передняя срединная, сосковая, средне-подмышечная, задняя срединная, или позвоночная). Пространственная ориентация тела и его частей осуществляется в системе трех взаимно перпендикулярных осей. Соответственно этим осям различают и три основные плоскости: сагиттальная — вертикальная плоскость, проходящая через переднюю и заднюю срединные линии. Она разделяет тело на правую и левую части; фронтальная вертикальная плоскость, проходящая перпендикулярно сагиттальной, а также всякая плоскость, параллельная ей. Делит тело на переднюю и заднюю части; горизонтальная — плоскость, проходящая параллельно линии горизонта. Делит туловище на верхнюю и нижнюю части. При изменении антропометрических признаков, а также определении параметров мебели и оборудования в качестве баз отсчета используют следующие дополнительные плоскости: горизонтальная плоскость сидения или опора для ног — при определении высот точек над сиденьем или полом; вертикальные плоскости, касательные к спине, к наиболее выступающим назад точкам тела, к передней или к правой и левой боковым поверхностям тела — при определении передне-задних и поперечных размеров.

## **9. Факторы окружающей среды**

Эргономический подход к решению задачи оптимизации жизнедеятельности человека определяется комплексом факторов. Главные из них, обусловленные индивидуальными особенностями человека, представлены ниже.

К факторам окружающей среды относятся: шум, освещенность, температура, вибрация, атмосферное давление, радиация, влажность, вентиляция, теплоотдача, ионизирующее излучение и другие. На рис. 12 представлены комфортные и предельные показатели.



**Рис. 12. Предельно допустимые (наружный круг) условия окружающей среды**

Таким образом, рабочая среда – это совокупность

- физических (электромагнитные факторы, физические свойства воздушной среды),
- механических (шумы, вибрации, ускорения),
- химических (естественный газовый состав воздуха, вредные примеси в воздухе),
- биологических (микроорганизмы, макроорганизмы),
- социально-психологических,
- эстетических факторов внешней среды, воздействующих на оператора.

Внешняя среда рабочего места может определяться следующими факторами:

1) метеорологическими условиями (температура, влажность воздуха, давление, микроклимат, газовый состав воздуха и т.п.);

2) работой машин и производственного оборудования (шумы, вибрации, электромагнитные излучения, вредные примеси воздуха и др.)

При нормировании факторов рабочей среды различают следующие четыре уровня:

1) комфортная рабочая среда, обеспечивающая оптимальную динамику работоспособности человека, хорошее самочувствие и сохранение его здоровья;

2) относительно дискомфортная рабочая среда, воздействие которой обеспечивает заданную работоспособность, но вызывает у человека неприятные субъективные ощущения и функциональные изменения, не выходящие за пределы нормы;

3) экстремальная рабочая среда, приводящая к снижению работоспособности человека и вызывающая функциональные изменения, не имеющие патологического характера;

4) сверхэкстремальная рабочая среда, под влиянием которой в организме происходят патологические изменения и (или) создается невозможность выполнения работы. Изменения функционального состояния оператора в условиях 1 и 2 носят, как правило, характер адекватной мобилизации, в условиях 3 и 4 – динамического рассогласования.

При проектировании рабочей среды необходимо учитывать следующие положения:

1) факторы рабочей среды при их комплексном воздействии не должны оказывать отрицательного влияния

2) допустимые параметры неблагоприятных факторов не должны вызывать существенного снижения работоспособности в течение рабочего дня.

Абиотические факторы – совокупность условий внешней среды, оказывающих воздействие на функциональное состояние человека, его работоспособность, поведение и психику.

К абиотическим факторам относят:

- химические вещества (окиси углерода, диоксид азота, альдегиды микотоксина и др.);

- атмосферное давление;
- температура;
- влажность;
- электрическое состояние атмосферы и др.

К условиям труда, влияющим на работоспособность, относятся:

- температура на рабочем месте;
- шум;
- цвет;
- освещение.

Самые оптимальные погодные условия для россиян: температура 16-18°C тепла, влажность – 50%, давление – 750 мм.

### **Температура на рабочем месте**

Наиболее важными критериями, влияющими на работоспособность, являются:

- влажность,
- сила воздушного потока,
- количество, размер и температура предметов и материалов внутри рабочего пространства.

На производительность труда влияет температура воздуха в рабочем помещении. Температура влияет на интенсивность и глубину психических состояний, в частности, на появление сонливости и бдительности (готовности к экстремальным действиям). Профессор Корнельского университета в Итаке (США) Алан Хедж считает, что чем ниже температура в офисе, тем больше ошибок делают операторы, работающие за компьютером. Проведенные А. Хеджем наблюдения показали: при температуре 25°C служащие практически не отвлекались и посвящали работе 100% времени, при этом число ошибок составило в среднем 10%. Когда же температура падала до 20°C, сотрудники вводили информацию только на протяжении 54% рабочего времени, а количество ошибок возрастало до 25%. На восприятие температуры влияет:

- 1) одежда,
- 2) характер выполняемой работы,
- 3) индивидуальные физиологические различия.

В настоящее время идет поиск «эффективной температуры» (воспринимаемой или ощущаемой температуры).

Исследования показали, что

1) испытуемые, выполняющие работу, требующую сохранения внимания в течение длительного времени, делают значительно больше ошибок в условиях высоких температур, чем испытуемые, работающие при пониженной температуре;

2) результаты выполнения перцептивно-моторных задач снижаются в условиях повышенной температуры;

3) низкая температура оказывает нежелательный эффект на определенные виды когнитивных и перцептивно-моторных задач, но физиологические изменения, сопровождающие экстремально низкую температуру (при которой, например, наблюдается онемение пальцев) обычно больше сказываются на выполнении ручной работы;

4) когда выполняется очень тяжелая работа, большинство людей делает ее более продуктивно и чувствует себя более комфортно при температуре ниже тех, при которых может быть эффективно выполнены когнитивные или перцептивно-моторные задачи;

5) при монотонной работе температура воздушной среды не должна превышать 17-19° С, т.е. должна быть несколько ниже, чем предусмотрено существующими в России санитарно-гигиеническими стандартами (18-21° С);

6) женщины скорее, чем мужчины, а пожилые, скорее, чем молодые ощущают комфорт при более высоких температурах.

#### **Общие рекомендации:**

1) конторская и легкая работа наиболее эффективно и с наибольшим ощущением комфорта выполняется при температуре,

не превышающей 25°С (от 19 до 23° С),

при нормальной влажности – 30-70%,

движении воздуха – порядка 3-12 м в минуту;

2) более низкие температуры лучше подходят для тяжелого ручного труда;

3) существуют профессии, при которых работают в разных температурных условиях: строители, садово-парковые работники, пожарные.

**Если температура повышается выше 25° С:**

- уменьшается количество кислорода в воздухе;
- падает артериальное давление, рефлекторно расширяются сосуды кожи, учащается дыхание и частота сердечных сокращений, могут появиться признаки нехватки воздуха. Страдают люди с сердечно-сосудистыми, бронхолегочными, аллергическими и эндокринными заболеваниями.

**Если температура понижается ниже 10° С:**

- страдают люди с венозной недостаточностью, бронхолегочными заболеваниями и лица, подверженные «холодовой аллергии». Для расчета температурного режима условий деятельности за рубежом используется шкала «эффективной температуры». По этой шкале диапазон ощущений «комфорт-дискомфорт» человека при разной тяжести работы (работа по энергозатратам в 2500 ккал в сутки считается легкой, при 5000 ккал – очень тяжелой) соотнесен с одновременным воздействием собственно температуры воздуха, его относительной влажности и скорости движения. Должна учитываться и теплоизоляция тела (теплозащитные свойства одежды). Согласно биологическому представлению, в организме человека температура тела поддерживается с помощью следующих барьеров:

1) первый защитный барьер – внутренняя температура тела, колебания которой происходят в узких пределах. Температура кожи может меняться на 15° С выше или ниже внутренней температуры тела, не вызывая необратимых вредных последствий, лишь в течение непродолжительного промежутка времени;

2) второй защитный барьер – это нервные и эндокринные механизмы автоматического регулирования, которые начинают действовать, когда меняется внутренняя или кожная температура;

3) третий барьер – изменение поведения и позы во время работы;



4) рациональное решение всех этих проблем при конструировании специальной одежды и создании защитной окружающей среды.

При длительном ежедневном воздействии жары и интенсивной физической работе внутренняя температура тела не должна повышаться более, чем до 38° С, при этом частота пульса не должна превышать примерно 110 ударов в минуту, а диета, особенно потребление жидкостей и солей, должна быть адекватной для возмещения потерь. Потеря веса вследствие дегидратизации не должна превышать 2-3% веса тела. Слабый тепловой стресс может лишь на ограниченное время повысить производительность умственного труда, но сильное тепловое воздействие или голодовой стресс могут вызвать обратный эффект. Что касается влажности, то теплое влажное окружение может переноситься тяжелее, и более мешает работе, чем более жаркая, но сухая окружающая среда.

**Если влажность повышается:**

- страдают люди с бронхолегочными заболеваниями, бронхиальной астмой.

**Если влажность понижается:**

- в период цветения может обостриться поллиноз.

**Газовый состав воздуха**

Известно, что человек дышит природной газовой смесью. В дыхательном газообмене организма с внешней средой поддерживается состояние динамического равновесия парциального давления газов в системе: вдыхаемый воздух – альвеолярный воздух - артериальная кровь - венозная кровь - выдыхаемый воздух. В процессе работы нормальное осуществление обменных процессов обеспечивается при условии, что содержание кислорода во вдыхаемом воздухе не будет ниже 19%, а углекислоты – не выше 0,5%. При снижении содержания кислорода во вдыхаемом воздухе до 17% наблюдается:

- 1) усиление дыхательных функций;
- 2) нарушение самоконтроля;
- 3) нарушение моторно-перцептивной и мнемонической деятельности.

Из-за нарастающей гипоксии возможна неожиданная потеря сознания. Если содержание кислорода продолжается и составляет 15% - организм не может больше обеспечивать жизненные функции. Повышенное (до 1%) содержание углекислого газа неблагоприятно сказывается на работоспособности, а 5%-ое его содержание приводит к резкому ухудшению состояния и самочувствия с возможной потерей сознания. Недостаточное содержание кислорода приводит к гипоксии (кислородному голоданию). Отсюда, как следствие:

- 1) замедление скорости сенсомоторных реакций;
- 2) затруднения в распределении и переключении внимания;
- 3) ухудшение памяти;
- 4) повышенный фон настроения (эйфория) при одновременном резком снижении критики, которое может быстро и внезапно смениться обмороком;
- 5) незначительное кислородное голодание может часто в трудовой деятельности обуславливать расстройство навыков.

В настоящее время в помещениях используются вентиляционные (для обычных помещений) и регенерационные (для изолированных помещений) системы.

### **Действие запахов**

Ароматерапия – это наука о воздействии запахов на человека. При вдыхании эфирных масел происходит стимуляция обонятельных клеток, которые передают импульс в эмоциональный мозговой центр. Ароматические вещества воздействуют на эмоции человека через биологически активные точки (БАТ) слизистой носа, еще они называются точками Бонье. «Запахи», попадая на эти точки Бонье, массируют их, вызывая импульсы. Затем импульс передается в определенные зоны головного мозга, например, в гипофиз, и далее сигнал идет к органу или системе, оказывая влияние на их работу, в том числе на центры удовольствия, наслаждения и т.д. Каждый запах посылает свой сигнал. Люди уже давно разобрались в них и благотворно используют в своих целях. Но эфирные масла действуют не

только через дыхательные пути, но и через кожу. После введения в систему кровообращения, молекулы эфирных масел быстро разносятся по всему организму. При помощи ароматерапии можно снять стресс, напряжение, поднять настроение. Специальные букеты запахов намеренно создаются в крупных супермаркетах для «возбуждения аппетита» покупателей, в офисах для стимулирования сговорчивости партнеров, на рабочих местах для увеличения работоспособности. Подобранные ароматы могут также принести немалую пользу на производстве и в быту. Японские психологи рекомендуют насыщать воздух в рабочих помещениях ароматами цветов и плодов. Эксперименты доказали, что аромат жасмина и эвкалипта повышает работоспособность (лимон повышает умственную работоспособность на 10-20% и нейтрализует вредные излучения) и уменьшает сонливость у работников. Особенно сильно выражено воздействие этих ароматов на операторов компьютерных систем – запах жасмина уменьшает ошибки при работе с клавиатурой на 30%, а лимона – на 50%. В японской фирме «Каджима» работает управляемая компьютером вентиляционная система, распространяющая по зданию запрограммированные ароматы: утром для того, чтобы снять со служащих «транспортную усталость» (дорожный стресс) и сократить период «раскачки», в вентиляцию поступает запах лимонов; во время обеденного перерыва – успокаивающий аромат розы; после обеда, когда клонит в сон – бодрящие запахи эфирных масел и смол различных деревьев. Запах, эта невидимая глазом эфемерная субстанция, способен оказывать почти магическое воздействие на эмоции человека. Что неудивительно, поскольку многие запахи близки по своему составу и силе воздействия к веществам, которые вырабатывает человеческий организм для «включения» механизмов удовольствия, желания и страха. Пульт управления этими механизмами находится в лимбической системе – одной из самых глубоких структур головного мозга, отвечающей за самые сокровенные желания и самые сильные эмоции. Впервые

аромамаркетологи проявили себя на российском рынке во второй половине 80-х годов. Товары мировых брендов шли в это время настолько плохо, что были потрачены колоссальные суммы на то, чтобы выяснить причину этого. Выяснилось следующее: домохозяйкам в иностранных моющих средствах не хватало привычного запаха хлорки, с которым у них прочно ассоциировалось понятие чистоты. Жидкости и порошки с запахом лимона, хвои или яблока доверия не вызывали. Специально были разработаны добавки, которые придавали продукции едкий аромат. В течение года объем продаж вырос в пять раз. Аромамаркетологи улучшают естественные запахи товара или заставляют продукцию пахнуть неестественно хорошо. Так, обувная фирма «Superga» вставляет в свои знаменитые кеды стельки с ароматом фруктов, ванили и сандалового дерева. Компания «FIAT» ароматизирует свои автомобили запахом ценных пород дерева. Компания «Nokian» не только снабдила выпускаемые ею шины запахом свежескошенной травы, но и запатентовала этот аромат как интеллектуальную собственность.

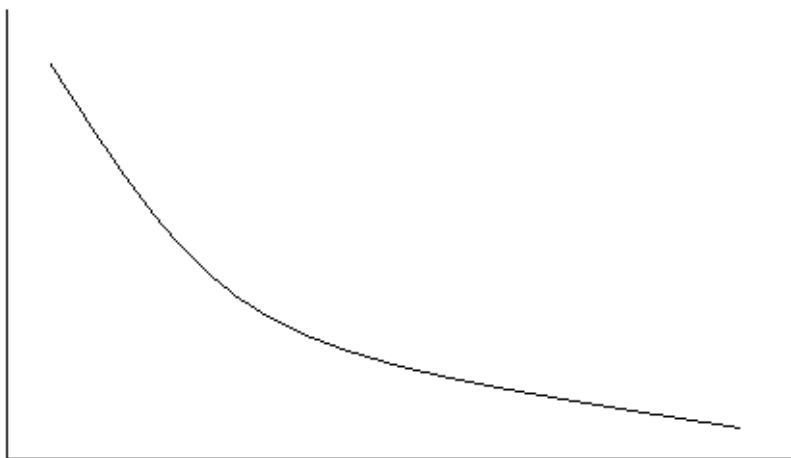
Различные запахи часто используют для продаж определенных товаров, например, в бутиках фирмы «Louis Vuitton» тонко пахнет кожей, но не от дорогих сумок и портфелей, а потому что в зале работает принудительная ароматизация. В закусочных «Макдоналдс» распространяется запах жареной картошки, но мало кто знает, что идет он не от фритюрниц, а из специальных диспенсеров с возбуждающим аппетит ароматным коктейлем.

Однако у принудительной ароматизации есть один существенный минус – восприятие запаха очень индивидуально и зависит от физиологического состояния и настроения человека в момент вдыхания. В развитых странах, а теперь и в России стали появляться фирмы, торгующие концентрированными ароматами для офисов торговых и спортивных залов.

Каждому бизнесу предпочтителен свой запах.

Запахи	Действие запаха
Запах хлеба	Крупные магазины и супермаркеты охотно насыщают торговые залы ароматами свежее испеченного хлеба или яблочного пирога. Эти запахи пробуждают аппетит и покупательскую способность посетителей и увеличивают объем продаж в среднем на 15 процентов.
Запах шоколада	Запах шоколада приятен 98% всех людей, поэтому он рекомендован для принудительной ароматизации самых разных помещений – от супермаркетов и кафе до автозаправочных станций, где уместнее был бы запах бензина.
Запах лаванды	Запах лаванды имеет успокаивающее и умиротворяющее действие, именно поэтому им ароматизируют не только постельное белье, но и штукатурку в переговорных комнатах офисов – для воздействия на деловых партнеров.
Запах лимона	Запах лимона взбадривает и на 10-20 процентов повышает работоспособность. Запах апельсина помогает победить страх перед зубными врачами, поэтому его распыляют в стоматологических клиниках Германии.
Запах розы	Умиротворяющий запах розы обязателен для ароматизации номеров целого ряда гостиничных сетей. Даже в чрезвычайно малой концентрации аромата вполне достаточно для того, чтобы постоялец чувствовал себя уютнее и спокойнее, чем у себя дома.
Запах грейпфрута	Аромат эфирных масел грейпфрута способствует усилению умственной деятельности, поэтому его распыление рекомендуется перед «мозговыми штурмами» или в студенческих аудиториях во время экзаменов.

Все запахи можно условно разделить на горячие и холодные. Горячие стимулируют различные функции человека: эмоции, физические ощущения и желания, мыслительные способности, холодные действуют на них успокаивающе.



Полынь	Иланг-иланг	Бергамот	Сосна	Лаванда	Шалфей	Береза
Герань	Лимон	Грейпфрут	Пихта	Иссоп		Чайное
дерево						
Роза	Жасмин		Эвкалипт	Мирра		

Известно, что запах

- **апельсина (цитрусовых)** активизирует умственные способности, заряжает энергией, помогает согреться и создает ощущение непосредственности; способствует улучшению зрения, снимает состояние страха, усталость;

- **бергамота** обладает сильным тонизирующим действием, дает силы, снимает усталость, поднимает настроение, улучшает память;

- **ванили** успокаивает, располагает к доверительному общению;

- **вербены** обладает слабым седативным действием;

- **герани** действует как антидепрессант, улучшает настроение, устраняет чувство страха, активизирует умственные способности;

- **жасмина** смягчает эмоциональные переживания, стимулирует творчество, рождение оригинальных идей, мобилизует резервные силы организма, помогает адаптироваться к незнакомой обстановке;

- **кедра** рассеивает страх;
- **кокоса** возбуждает аппетит, снимает апатию и сонливость;
- **лаванды** эффективен при депрессиях, бессоннице, меланхолии, истерии; способствует быстрому восстановлению сил, укрепляет иммунитет, устраняет умственную вялость, раздражительность, состояния беспричинного страха;
- **ладана** способствует молитве, медитации;
- **лимона** поднимает настроение, противодействует усталости и беспокойству, снимает депрессию, придает жизненные силы, способствует концентрации внимания;
- **лотоса** дает свежесть телу и чувствам, избавляет от усталости; обостряет интуицию и мышление;
- **моченых яблок** понижает артериальное давление;
- **мяты** помогает от умственной усталости и упорядочивает мысли, снимает нервное напряжение, восстанавливает силы, уравнивает эмоции;
- **пачули** снимает депрессию, излишнюю нервозность, повышает концентрацию внимания;
- **сандала** способствует расслаблению тела и разума, появлению возвышенных мыслей, проясняет мысли, снимает бессонницу;
- **сосны** очищает воздух и укрепляет нервную систему;
- **тимьяна** успокаивает нервную систему;
- **эвкалипта** снижает эмоциональные нагрузки; повышает настроение, снимает сонливость;
- **чайного дерева, лаванды** – успокаивает нервную систему, снижают раздражение кожи;
- **бергамота, гвоздики, имбиря, кориандра, муската, шалфея** – устраняет лень, апатию;
- **розы** – снимает депрессию, чувство страха, улучшает сон;
- **ромашки** - снимает беспокойство, тревогу;
- **корицы, мяты, тмина, перца (душистого), петрушки** – помогают в период больших умственных нагрузок, снимают переутомление.

Поэтому, для некоторых учреждений в зависимости от специфики их деятельности можно посоветовать распыление некоторых запахов.

<b>Вид учреждения</b>	<b>Распространяемый запах</b>
<b>Офисы</b>	Запах лимона, мандарина, мяты, грейпфрута, тимьяна, вербены, жасмина
<b>Кабинеты</b>	Запах эвкалипта, лимона, лайма, мяты
<b>Самолеты</b>	Запах вербены, лаванды, шалфея
<b>Холлы отелей</b>	Запах герани, лаванды, тимьяна
<b>Приемные медучреждений</b>	Запах шалфея, кедра, лаванды, цитрусовых, цветочных ароматов, мяты
<b>Салоны красоты</b>	Запах лимона, мандарина, кокоса, цветочные ароматы
<b>Туристические агентства</b>	Запахи экзотических фруктов и цветов
<b>Фитнес-клубы</b>	Мята, лаванда, бергамот, хвоя
<b>Автосервис, бензозаправки</b>	Кофе, шоколад, свежее испеченные булочки, зеленый чай
<b>Кафе, бары, рестораны</b>	Кофе, пирожные, манго, цитрусовые, капучино, кокосовый ликер
<b>Магазины одежды</b>	Мята, ваниль, цветочный аромат
<b>Мебельные магазины</b>	Кофе, пирожные дыня, лимон, зеленый чай, капучино, кокосовый коктейль, шоколад

### **Ионизация воздуха**

Чувствительность людей к метеорологическим явлениям неуклонно повышается. Женщины ощущают это гораздо сильнее, чем мужчины, пожилые более интенсивно, чем молодые. Одним из наиболее исследованных факторов являются ионы – невидимые электрически заряженные частицы газов. Обычно в одном кубическом сантиметре находится 4-5 тысяч заряженных ионов, а в горных районах – более десяти тысяч. В городах с загрязненным климатом количество ионов резко уменьшается. Ученые установили, что многие недомогания вызываются снижением количества ионов в атмосфере. Ионы сдерживают распространение грибков, уничтожают бактерии, повышают активность живых организмов. Получены положительные результаты при лечении отрицательно



заряженными ионами некоторых заболеваний, в том числе и психических. Имеющиеся данные позволяют предположить о необходимости установки ионизаторов в системе вентиляции офисов, а также помещений, предназначенных для отдыха.

### **Давление**

В обычных помещениях, в наземных условиях давление одинаково с внешним давлением. Среднее значение атмосферного давления для равнинных условий, как известно, составляет 760 мм. рт.ст. В условиях же высокогорья, например, на высоте 3000 м над уровнем моря оно составляет 526 мм рт. ст. Жителям равнин требуется несколько дней для адаптации к условиям высокогорья, а жителям высокогорья – к равнинным условиям. В этот период происходит перестройка в системах гемодинамики, дыхания, обменных процессов.

#### **Если давление повышается:**

- резкий рост атмосферного давления может спровоцировать спастические реакции у людей с артериальной гипертонией, вегетососудистой дистонией и атеросклерозом сосудов головного мозга.

#### **Если давление понижается:**

- обостряется ишемическая болезнь сердца, ухудшается мозговое кровообращение, страдают больные бронхиальной астмой и другими бронхолегочными заболеваниями. Большинство людей жалуется на сонливость, разбитость, снижение работоспособности.

### **Освещенность рабочего места**

Большинство видов трудовой деятельности рассчитано на человеческое зрение. Адаптация световых условий направлена на создание наилучших для конкретного вида деятельности возможностей осуществления зрительных функций. Для этого необходима достаточность общего и местного освещения. Определение освещенности менее сложная задача в физическом смысле, чем определение эффективной температуры. Стандартная единица освещенности – люкс. В зависимости от характера уровни общей освещенности в производственных помещениях устанавливаются в пределах 100-500 лк.

На рабочих поверхностях в зависимости от характера работы уровень освещенности может быть намного выше. Так,

например, при чертежных работах он устанавливается в пределах 1000-1500 лк. Наилучшая работоспособность зрения обеспечивается в желто-зеленой части спектра. Общие цветоцветовые условия в производственном помещении формируются и за счет цвета оборудования, стен, потолка, пола. В целом адаптация этих условий имеет существенное значение не только для успешности выполнения зрительной работы, но и для самочувствия человека и его поведения. Восприятие освещенности может варьировать в зависимости от

- 1) индивидуальных визуальных возможностей;
- 2) типа помещения.

При расчете освещенности следует учитывать:

- 1) характер работы (существуют виды работы, требующие повышенной освещенности, и не требующие никакой освещенности);

- 2) связанные с визуальным восприятием свойства (размер материалов, инструментов или других приспособлений);

- 3) контрастность – то, насколько отдельные детали выделяются из своего окружения. Чем ниже уровень освещенности, тем большая контрастность требуется для точного выполнения работы (оранжевая деталь – серые винты).

Замечено, что при дополнительном освещении производительность труда может повыситься даже не потому, что повысилась зрительная чувствительность, а потому, что работать в светлом помещении приятнее. Света, падающего на рабочее место, должно быть достаточно во избежание лишнего напряжения зрения во время работы. Большая освещенность требуется при работе с мелкими деталями. Согласно проведенным исследованиям, острота зрительной чувствительности повышается с усилением освещения, но до каких пределов усиления освещения продолжается эта закономерность еще неясно.

Повысить зрительную чувствительность на работе можно не только усилив источник света, но и применив контрасты. Белое на черном фоне при несколько пониженной освещенности может ощущаться лучше, чем белое на сером фоне при нормальной освещенности. На психическое состояние человека плохо действует неравномерность освещения (появление в

рабочей зоне блесков, ярких световых пятен, вызывающих раздражительность и утомление). Поэтому рекомендуется использовать матовые поверхности осветительных приборов, по этой же причине равномерный дневной свет (если его достаточно) лучше искусственного света. У гигиенистов существовало мнение, что вредно одновременное сочетание искусственного освещения с естественным. Сейчас это мнение подвергается сомнению. Ясно, что сумеречное естественное освещение, требующее напряженной адаптации - неблагоприятно для работы и поэтому следует включать дополнительное искусственное освещение.

Проводились специальные исследования о том, какой свет осветительного прибора лучше влияет на работу и прежде всего на психическое состояние работающего. Был сделан вывод о том, что предпочтительнее белое или желтовато-белое освещение, а из цветных - зеленое имеет преимущество перед синим и особенно перед красным. Во время работы на состояние человека влияют и атмосферные условия: температура, состав воздуха, давление, движение воздуха, его физико-химические свойства и т.д. Следующий фактор, неблагоприятно влияющий на психику, - шум. Чем сложнее работа, тем отрицательнее действуют на нее посторонние звуки. Когда рабочие действия совершаются в большей или меньшей степени автоматически (как прочно сформировавшийся навык) посторонние звуки, если они нерезки и разнообразны, не оказывают неблагоприятного действия на состояние человека и влияют на продуктивность его труда. На этом наблюдении основывается применение функциональной музыки. Продолжительный и однообразный шум обладает свойствами, порождающими ощущение монотонии. Зафиксировано снижение скорости и точности сенсомоторных процессов и внимания под воздействием такого рода шума. Таким образом, даже из короткого перечня фактов понятно, насколько важны факторы физической среды для поддержания нормального психического состояния работающих. Однако не менее важными, а иногда и определяющими, становятся факторы социальной среды, взаимоотношения между людьми в процессе труда.

Для освещения помещений используются различные виды ламп:

Вид лампы	Преимущества	Недостатки
Лампы накаливания	Это привычные стеклянные «груши» с вольфрамовой спиралью. Не раздражают глаза.	Самый маленький срок службы – не более 1000 часов. На выработку света уходит лишь 10% потребляемой энергии, остальное перерабатывается в тепло. Энергии потребляют на 50—80% больше остальных моделей. Не подходят для освещения больших закрытых площадей – помещение, освещаемое множеством таких ламп, быстро перегревается, у людей начинаются головные боли. Спираль не-прочная – рвется при малейших встряхиваниях. Немного искажают цвето-передачу, особенно зеленые, красные, тона.
Люминесцентные лампы	Горят на 300-1000 часов дольше ламп накаливания, потребляя при этом в 2-3 раза меньше энергии. Могут излучать три вида света: белый, «дневной», уютный теплый белый свет с едва уловимым розовым оттенком. Отличный вариант для ванной комнаты, кухни, застекленного балкона. Зимой спасают от «светового голодания» - их свет больше всего подходит к естественному дневному. Этот свет очень любят психиатры – он благотворно влияет на жителей мегаполиса, страдающих от недостатка ультра-фиолета (на Аляске	Содержат ртуть – западные производители стараются свести ее количество до минимума. В лампах нового поколения ртути немного- 30-40 мг, а в компактных и вовсе – 2-3 мг (обычный градусник вмещает в себя около 2 грамм вредного металла). Не любят скачков напряжения – от этого сокращается срок службы.

	департамент здраво-охранения обязал лечебные учреждения использовать только люминесцентные лампы).	
Галогенные лампы	Самые экономичные – тратят энергии на 80% меньше, чем лампы накаливания. Не искажают цветопередачу, создают эффект глянцевого освещения объекта. По устройству похожи на люминесцентные. Заполнены галогеном, он не дает испаряющемуся вольфраму оседать на стенках колбы – свет не затуманивается, и к концу срока службы лампы светят так же ярко, как и при покупке.	Противопоказаны гипертоникам (после нескольких часов работы под такой лампой у гипертоников повышается давление). Сильно нагреваются – между навесным легковоспламеняющимся потолком и цоколем должно быть место для вентиляции.

При работе с компьютером источником света должен располагаться за монитором или сбоку. Работать необходимо при двух источниках света: местном и общем – глазам в этом случае комфортнее. Также необходимо помнить, что недостаток света негативно сказывается на кровеносной системе. От этого страдают печень, селезенка, костный мозг. В итоге – состояние иммунного дефицита, нервных расстройств. Цветные лампы можно использовать в течение получаса.

Наблюдение в темноте за изображением на экранах компьютеров или телевизоров вызывает переутомление глаз. Вокруг дисплея желателен голубой фон. Длительное воздействие на человека яркого освещения (например, на приеме у стоматолога) вызывает головную боль, если сопровождается блеском. Система освещения, дающая не прямой, направленный вверх свет сводит к минимуму проблемы со зрением, с которыми сталкиваются люди, подолгу работающие с компьютером. Освещение может быть холодного и теплого оттенков. Холодный свет связан с менее негативным настроением у мужчин, у женщин тот же эффект достигается с

помощью теплого освещения. Исследования показали, что окраска помещений в светлые тона, коэффициент отражения которых составляет не менее 40%, позволила повысить освещенность цехов без дополнительных затрат на 20-30 %.

**Ощущение просторности может появляться при:**

- равномерном освещении;
- периферийном (настенном) источнике света;
- относительно ярком освещении.

**Ощущение уединенности или интимности создает:**

- неравномерное освещение;
- периферийные (настенные) источники света;
- свет низкой интенсивности рядом с пользователем;
- более яркий свет на расстоянии от пользователя.

**Создают радостное ощущение:**

- неравномерное освещение;
- периферийные (настенные) источники света.

**Создают ощущение легкости визуального восприятия:**

- равномерное освещение;
- определенные периферийные эффекты, например, стенные поверхности с высокой отражательной способностью;
- яркое освещение.

Для работ с сильно выраженными признаками монотонности менее благоприятными являются цвета красно-желтой части спектра или теплые (красный, желтый, оранжевый и их разновидности), так как они способствуют ощущениям, замедляющим течение времени и тем самым создают впечатление большой длительности рабочего дня. Более предпочтительны голубой, синий, зеленый цвета.

**Акустические условия**

Слуховые ощущения возникают при звуковом воздействии и зависят от величины давления на барабанную перепонку и частоты колебаний, создаваемых акустическими волнами. Слуховая функция возможна в пределах от возникновения слухового ощущения (0 дБ по уровню звука) до болевого порога (130 дБ). Частота звуковых колебаний, воспринимаемых человеком в обычных условиях, имеет

диапазон 16 - 20 000 Гц. Порог слышимости, как и болевой, неодинаков на разных частотах. Акустические условия определяют успешность деятельности человека со звуковыми и речевыми сигналами. Ухо человека устроено так, что лучше всего оно воспринимает звук громкостью 55 - 60 децибел – уровень обычной человеческой речи. Разговор на «повышенных» тонах мощностью в 90 децибел вызывает «слуховой стресс», а шум громкостью 110 децибел - болевые ощущения. В зонах с шумом, превышающим 135 децибел, запрещено даже кратковременное пребывание. На эстрадных концертах интенсивность звука достигает 120 - 140 децибелл, что соответствует мощности рева взлетающего реактивного самолета. Уже после 40 минут, проведенных в зале, люди получают так называемую звуковую контузию. Широко известный пример – во время концерта на открытой площадке группы «Пинк Флойд» всплыла оглушенная рыба в озере, расположенном рядом.

Общее состояние человека и его работоспособность также существенно зависят от акустических условий. При адаптации акустических условий учитываются особенности деятельности. Для заводских цехов уровни шума могут быть около 70 дБ; в помещениях конторско-канцелярского типа и пультов управления – не более 60 дБ; а в учебных классах и в больничных палатах – не более 40 дБ. Уличные шумы и рабочие шумы влияют на деятельность сердечно-сосудистой системы: без них инфарктов на рабочем месте было бы на 16 % меньше. Одним из средств борьбы с усталостью и монотонностью является функциональная музыка.

Пользоваться звуком как вспомогательным средством можно:

- для расслабления,
- для церемоний,
- для сосредоточения,
- для эмоциональных переживаний.

Звук можно использовать для подавления:

- печали,
- нервозности,
- гнева.

Уместные звуки в помещении:

- шум вентилятора,
- звук аэратора в аквариуме,
- предметы, чувствительные к движениям воздуха: листья, колокольчики, легкие занавески,
- музыка.

## **10. Проблемы адаптации и персонализации среды**

**Персонализация** (от лат. *persona* — личность) — процесс, в результате которого субъект создает в среде персональное пространство. Сущность персонализации заключается в действенных преобразованиях интеллектуальной и аффективно-потребностной сферы личности другого человека, которые происходят в результате деятельности индивида. Единственный эффективный путь удовлетворения потребности в персонализации — деятельность, поскольку именно посредством своей деятельности человек продолжает себя в других людях, транслирует другим свою индивидуальность. Способность к персонализации представляет собой совокупность индивидуально-психологических особенностей человека, которые позволяют ему осуществлять социально значимые деяния, преобразующие других людей. Потребность "быть личностью" может быть удовлетворена лишь при наличии соответствующей способности.

### **Проблема адаптации человека.**

Адаптация среды – это приспособление средового объекта или системы к особенностям конкретного процесса деятельности, образа жизни или к индивидуальным запросам потребителя. Адаптация среды осуществляется благодаря взаимодействию двух «встречных», но дополняющих друг друга процессов. С одной стороны человек (общество) в той или иной степени корректирует свои потребности, линию поведения, технологии, чтобы полноценно жить и работать в предоставленной ему среде. С другой — постоянно стремится так или иначе изменить данный фрагмент среды с учетом своих интересов. В архитектурно-дизайнерской практике существуют различные способы и приемы, позволяющие реализовать



адаптационные процессы с наименьшими морально-физическими затратами. Причем в средовых объектах диапазон этих мероприятий особенно широк, поскольку здесь адаптация среды может происходить как за счет объемно-планировочной, пространственной основы, так и за счет предметного наполнения. Например, адаптация среды жилищного фонда, как средовой системы, осуществляется различными способами: создание максимального разнообразия типов жилищ, чтобы каждый потребитель мог выбрать из этого множества наиболее его устраивающее (впоследствии он может многократно приспособливать это жилище к своим интересам, меняя обстановку, оборудование и т.д.); сооружение домов-«полуфабрикатов», которые в процессе завершения строительства «подгоняются» под конкретных жильцов; проектирование домов и квартир, обладающих свойствами гибкости, что позволяет периодически осуществлять трансформацию в соответствии с переменами семейного положения, достатка, просто пожеланиями проживающих. Таким образом, адаптация среды — одно из свойств среды, одинаково характеризующих как ее собственную динамичность, так и динамичность того мира, который ее создает. Адаптация — это динамический процесс, благодаря которому подвижные системы живых организмов, несмотря на изменчивость условий, поддерживают устойчивость, необходимую для существования, развития и продолжения рода. Именно механизм адаптации, выработанный в результате длительной эволюции, обеспечивает возможность существования организма в постоянно меняющихся условиях среды. Благодаря процессу адаптации достигается сохранение гомеостаза при взаимодействии организма с внешним миром. В этой связи процессы адаптации включают в себя не только оптимизацию функционирования организма, но и поддержание сбалансированности в системе «организм-среда». Процесс адаптации реализуется всякий раз, когда в системе «организм-среда» возникают значимые изменения, и обеспечивает формирование нового гомеостатического состояния, которое позволяет достигать максимальной эффективности физиологических функций и поведенческих реакций. Поскольку организм и среда находятся

не в статическом, а в динамическом равновесии, их соотношения меняются постоянно, а, следовательно, также постоянно должен осуществляться процесс адаптации. Вышеприведённое относится в равной степени и к животным, и к человеку. Однако существенным отличием человека является то, что решающую роль в процессе поддержания адекватных отношений в системе “индивидуум-среда”, в ходе которого могут изменяться все параметры системы, играет психическая адаптация. Психическую адаптацию рассматривают как результат деятельности целостной самоуправляемой системы (на уровне “оперативного покоя”), подчёркивая при этом её системную организацию. Но при таком рассмотрении картина остаётся не полной. Необходимо включить в формулировку понятие потребности. Максимально возможное удовлетворение актуальных потребностей является, таким образом, важным критерием эффективности адаптационного процесса. Следовательно, психическую адаптацию можно определить как процесс установления оптимального соответствия личности и окружающей среды в ходе осуществления свойственной человеку деятельности, который (процесс) позволяет индивидууму удовлетворять актуальные потребности и реализовывать связанные с ними значимые цели, обеспечивая в то же время соответствие максимальной деятельности человека, его поведения, требованиям среды. Психическая адаптация является сплошным процессом, который, наряду с собственно психической адаптацией (то есть поддержанием психического гомеостаза), включает в себя ещё два аспекта: а) оптимизацию постоянного воздействия индивидуума с окружением; б) установление адекватного соответствия между психическими и физиологическими характеристиками. Изучение адаптационных процессов тесно связано с представлениями об эмоциональном напряжении и стрессе. Это послужило основанием для определения стресса как неспецифической реакции организма на предъявляемые ему требования, и рассмотрение его как общего адаптационного синдрома.

## 11. Методы эргономических исследований

Эргономическое изучение и оптимизация деятельности человека с техникой имеют свою специфику. Во-первых, направленность эргономики на проектирование деятельности и ее средств требует применения не только экспериментальных, но и априорных проектировочных методов, а также приемов, с помощью которых удастся формализовать то, что ранее задавалось лишь описательно. Во-вторых, оперирование обобщенными показателями активности, напряженности и комфортности деятельности обуславливает процедуры получения интегральных критериев на основе комплекса частных показателей. В-третьих, эргономическое исследование, проектирование или оценка, как правило, предполагают одновременное применение различных методов, отражающих взаимосвязи между компонентами и основными свойствами системы "человек—машина". Перечисленные особенности определяют стратегию выбора методов для решения конкретных эргономических задач.

Мунипов В.М. и Зинченко В.П. считают, что методы исследования в эргономике условно могут быть разделены на три группы: аналитические, или описательные, экспериментальные и расчетные. В большинстве исследований они тесно переплетены между собой и применяются одновременно, дополняя и обогащая друг друга.

Практически каждая эргономическая проблема возникает в результате переформулировки реальных задач, которые анализируются эргономистами с точки зрения выявления специфики деятельности человека или группы людей с техникой в производственной или иной среде. Эргономист должен уметь квалифицированно анализировать производственную сферу деятельности — производительность труда, профессиональный опыт, условия труда, брак, текучесть кадров, ошибочные действия, травматизм и т.п. Эргономическое исследование начинается с анализа деятельности человека и функционирования системы "человек-машина". Его цель — определение места и роли человека в системе; описание функциональной структуры его деятельности, присущих ей

психических и психофизиологических функций; выявление человеческих факторов в технике, влияющих на эффективность и надежность системы в целом и ее частей. Цели анализа зависят от конкретной задачи. Если предстоит проводить экспериментальные исследования, то анализ нужен главным образом для выбора адекватной модели деятельности или отдельных действий, а также для определения задач эксперимента. Если требуется экспертиза системы "человек-машина", то целью анализа будет выявление тех компонентов системы, по которым должна производиться эргономическая оценка. При разработке критериев и методов профессионального отбора анализ будет направлен на определение свойств личности, существенно влияющих на качество выполнения деятельности. Усовершенствование технических средств или системы с целью наиболее полного учета возможностей и особенностей работающего человека предполагает, во-первых, точное знание причин неудовлетворенности существующими видами техники с точки зрения эргономики, во-вторых, ясное представление о том, в каком направлении следует их модифицировать. Ответы на эти вопросы можно получить, если в ходе предварительного анализа деятельности вскрыты недостатки в организации взаимодействия человека и техники и определены требования, которые данный вид деятельности предъявляет к реализующим ее психофизиологическим свойствам человека и техническим средствам. В идеальном случае результатом аналитического этапа должно быть решение эргономических проблем усовершенствования существующего или проектирования нового технического средства, системы. На аналитическом этапе эргономического исследования оказываются полезными многие современные методы проектного анализа. Экспериментальное исследование позволяет выявить такие особенности организации взаимодействия человека с техническими средствами, которые не обнаруживаются непосредственно в процессе анализа. Важным методическим приемом является усложнение деятельности (постановка дополнительных задач, моделирование аварийной ситуации и др.), что позволяет выявить преимущество одного среди

нескольких проектных решений в сравнительных исследованиях. Выполнение дополнительной задачи одновременно с основной деятельностью, подлежащей оценке, используется для регистрации резервного времени. Оно представляет собой избыточное время (сверх минимально необходимого), которым может располагать работающий человек для предотвращения отклонения регулируемого параметра за допустимые пределы. В свою очередь, величина резервного времени, меняющаяся в зависимости от уровня мобилизации возможностей человека, служит одним из показателей, на основании которого предсказывается, при какой степени усложнения деятельности надежность работы человека резко снизится.

При организации эргономических исследований необходимо учитывать, что на результаты испытуемых влияют присутствие экспериментатора, его установки и ожидания. Не менее существенно, что испытуемый способен экспериментировать над экспериментатором. Проблема "экологической валидности" лабораторных исследований (возможность проецирования лабораторных результатов на ситуации "реальной жизни"), первоначально поставленная в области социально-психологических исследований, продолжает оставаться предметом пристального внимания и в эргономике. Трудности прямого переноса данных, полученных в лабораторных условиях, на реальные ситуации связаны с тем, что в первом случае испытуемые действуют под влиянием специфических мотивов, которые теряют свою силу, едва испытуемый покидает лабораторию. Нельзя упускать из виду, что схожая по своей операционной структуре деятельность в условиях лабораторий и в ситуациях "реальной жизни" может определяться различными мотивами. Поскольку характер мотивации является определяющим в регуляции деятельности, перенос результатов лабораторных исследований без учета специфики мотивации приводит к непредсказуемым результатам. Ограничения, которые накладывают лабораторные условия, вынуждают к проведению экспериментов в производственных условиях. Однако и эти эксперименты не свободны от недостатков. Часть из них связана с действием социально-психологических факторов. Поскольку логика

исследования требует сравнения выполнения задания в условиях действия независимой переменной (гипотетической причины ожидаемого эффекта) и при ее отсутствии, в исследованиях принимают участие, как правило, экспериментальная и контрольная группы испытуемых. Поскольку в производственных условиях изоляция одной группы людей от другой затруднена, контрольная группа может вступать в соревнование с экспериментальной, что маскирует влияние исследуемого фактора. Деятельность контрольной группы может ухудшиться и в связи с тем, что ее члены будут чувствовать себя ущемленными из-за отсутствия тех нововведений (как правило, привлекательных), которые изменяют условия труда экспериментальной группы. Знание о существовании таких факторов помогает избежать поспешных выводов.

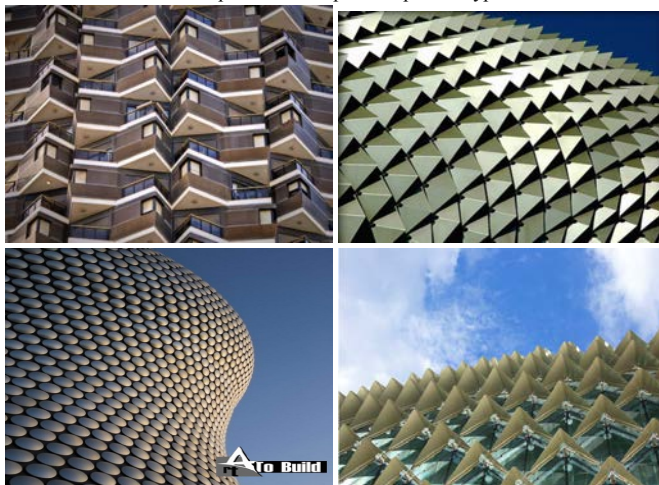
## 12. Понятие о видеоэкологии

**Видеоэкология** (от латин. *video* — видеть, греч. *οίκος* и *λόγος* — экология) — область знания о взаимодействии человека с окружающей видимой средой. Термин предложил в 1989 г. русский физиолог Василий Антонович Филин, который являлся родоначальником науки видеоэкологии. Это - направление теоретических исследований, связывающих комфортность и качество восприятия отдельных фрагментов видимой картины мира с физиологическими особенностями устройства органов зрения и психологией процесса восприятия. В основу видеоэкологии положены представления о причинах и степени утомляемости органов зрения в зависимости от визуальных свойств слагаемых объекта восприятия (яркость, пластическое богатство, конфигурация пятен, ритмическая структура, цвет и т.д.) и способности мозга при сравнении этих свойств дать объективную эмоциональную оценку визуальному качеству целого. В этом плане видеоэкология в значительной мере воспроизводит некоторые положения гештальт-психологии, но основывает их на аппарате точных антропометрических наблюдений (Дж. Гибсон, В.А. Филин). Верные в принципе, современные установки видеоэкологии значительно упрощают действительные закономерности художественного ведения мира, в пределах которого физиология и психология восприятия играют

подчиненную роль по отношению к фундаментальным законам эстетической организации нашего сознания, способности человека сопоставлять частные зрительные впечатления, с уровнем его образованности, общей культуры, обусловленными его воспитанием, цветовыми предпочтениями и другими обстоятельствами и факторами индивидуального контакта с окружением. Попытки изъять из процесса восприятия социально обусловленные принципы сопоставления «положительного» и «отрицательного» в реальном образе мира ведут к его обеднению, невозможности объективной оценки эмоциональных и эстетических переживаний, лишают зрителя свободы выбора чувственных решений, которая необходима для формирования идеальных представлений о красоте.

«Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные («голые» поверхности) и агрессивные (поверхности, содержащие множество одинаковых, равномерно распределённых видимых элементов) визуальные поля, а также большое число прямых линий, прямых углов, статичных поверхностей большого размера и бедной цветовой гаммы. «Агрессивные» поля - преобладание одинаковых повторяющихся элементов (ряды окон на плоских стенах, ординарный геометрический рисунок обоев).

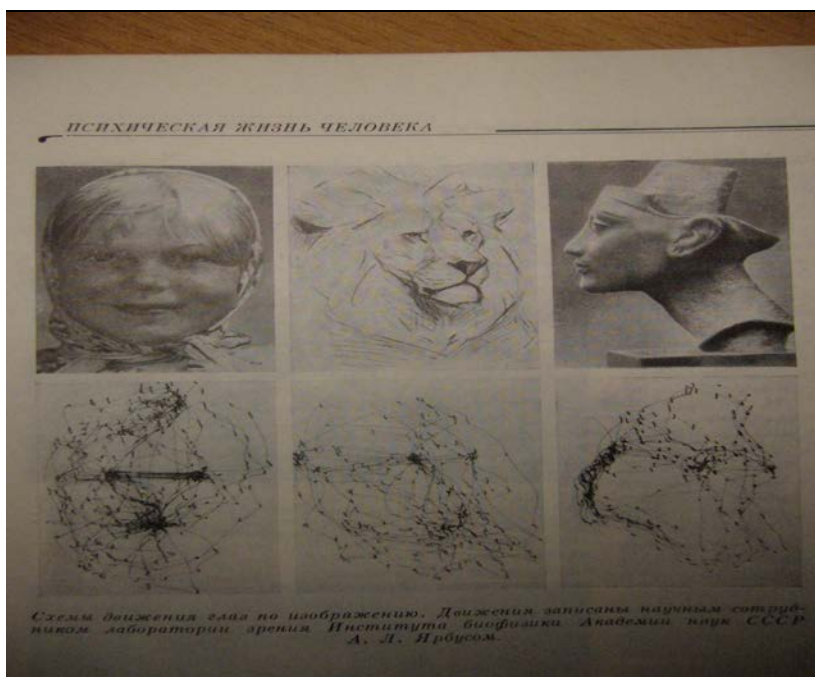
«Агрессивная» среда в архитектуре





**Рис. 13. «Агрессивные поля»**

В основе выводов видеоэкологов о влиянии визуальных полей на самочувствие человека лежат опытные исследования в области физиологии зрения. Как основа зрительного восприятия рассматривается скачкообразный рефлекс, называемый «саккада».



**Рис. 14. Схемы движения глаз (саккад) по изображению**



Саккады – это быстрые, строго согласованные движения глаз, происходящие одновременно и в одном направлении. В однородной гомогенной среде амплитуда саккад увеличивается в 3-5 раз, т.е. автоматия саккад переходит на поисковый режим, который приводит к быстрому утомлению. Агрессивная визуальная среда – это окружающая среда, в которой человек одновременно видит большое количество одинаковых элементов. Агрессивные видеополя приводят тому, что мозг страдает от избытка одной и той же повторяющейся информации, вызывающей невольное раздражение и уныние. Агрессивная среда провоцирует агрессивность людей. Согласно опросам, каждый второй житель спальных районов крупных городов испытывает необъяснимое чувство тревоги, уныния, апатии. Специалисты по видеоэкологии считают, что виной тому скопление горизонтальных линий, прямых углов и больших плоскостей. Каждые полсекунды человеческий глаз совершает микродвижения, после чего ему нужно задержаться на какой-нибудь детали или ярком пятне. Незамысловатая, невыразительная архитектура раздражает и провоцирует человека на агрессию. Даже дети, посещающие типовые школы в спальных районах, чаще проявляют вандализм, чем их сверстники, которые учатся в более интересных по архитектуре зданиях. Небоскребы из стекла и бетона вызывают чувство подавленности, беспомощности. Мрачные кубические здания с колоннами провоцируют подсознательное чувство тревоги, смятения. А вот у маленьких домиков с башенками, эркерами и прочими симпатичными деталями совсем другое побочное действие. Такие строения подсознательно ассоциируются с пещерой, гнездом, укрытием, то есть внушают чувство безопасности.

Комфортная визуальная среда – среда с большим разнообразием элементов в окружающем пространстве (для нее характерно наличие разнообразных силуэтов, кривых линий разной толщины и контраста, острых углов, заострений, разнообразие цветовой гаммы, сгущение и разрежение элементов и различная их удаленность). Миллионы лет человек жил в естественной видимой среде, 90% своей истории он провел в полной гармонии с природой. Но в третьем

тысячелетии он оказался в совершенно необычном окружении и видеоэкология как наука стала актуальна как никогда. Будущее видеоэкологии определяется тем, насколько органично войдут ее положения в традиционные категории искусствоведения (учения о композиции и гармонизации и современные представления о закономерностях архитектурного и дизайнерского формообразования).

### **13.Эргономическое обеспечение проектирования:**

А) бытовых приборов

*Эргономическое обеспечение проектирование бытовых приборов. Кухня.*

*Холодильник: Функциональность*

**В современных холодильниках есть несколько очень удобных функций, напр., в некоторых морозилках кроме выдвижных ящиков, можно найти дополнительную полку, предназначенную для «хранения» кусочков льда.**

**Размораживание холодильника**

Автоматическое удаление инея и размораживание холодильника, а в некоторых моделях и морозилки. На стенках камер не откладывается ни иней, ни лёд. Вода, что появляется во время самостоятельного размораживания холодильника, отводится в специальный резервуар, он находится в непосредственной близости от компрессора, а потом испаряется благодаря теплу, которое выделяется при работе компрессора.

**Быстрое охлаждение и замораживание**

Быстрое замораживание – чтобы использовать полную производительность замораживания, рекомендуется включать специальную кнопку на 24 часа раньше. Однако, если хотим заморозить в морозилке меньшее количество пищи (до 2 кг), эту функцию использовать не обязательно. Быстрое охлаждение – это функция похожая на быстрое замораживание, но находится она только в холодильниках.

**Отделение для льда**

В некоторых морозилках, кроме выдвижных шкафчиков, можно найти дополнительную полку, предназначенную для «хранения» кусочков льда. Это гарантирует, что лёд не вберёт в

себя, напр., запах замороженного укропа. Выдвижной шкафчик имеет и другое применение – в нём можно замораживать мелкие фрукты или овощи, которые не склеятся. Потом достаточно только пересыпать их в пакет или ящик. В некоторых моделях холодильников на дверях находятся специальные дозаторы прохладительных напитков.

### **Другие удобства**

Производители соревнуются в идеях, с целью облегчить пользование холодильниками. Некоторые из них предлагают клиентам специально сделанные полки для бутылок – благодаря лёгкому наклону они предотвращают выливание жидкости. Также можно найти подвешенные ящички для тубиков. Внутренние части некоторых холодильников, спроектированы так, что в них можно отделить температурные зоны (0°C, +4°C, +6°C).

### **Безопасность**

Температура помещения, в котором должен быть установлен холодильник, должна составлять от +2°C до +32°C. Если температура окружающей среды превысит +32°C, температура в холодильнике может быть выше, чем требуется. А если упадет, ниже +2°C, может привести к нарушению автоматического удаления инея. Холодильник нельзя выставлять под прямое воздействие солнечных лучей или вблизи источников тепла, таких как: печь, кухонная плита или электроплита. Существенно время удерживания температуры в морозилке в случае отключения электричества.

### **Дополнительные системы**

Если случайно дверь холодильника осталась открытой, электронная система сигналом напомнит невнимательному пользователю, что её нужно закрыть – а в некоторых моделях дверь сама закрывается. Также в некоторых моделях холодильников встречаются регуляторы температуры, предохраняющие от случайного переключения, напр., детьми. Некоторые холодильники оснащены функцией «Эко», уменьшающей потребление электроэнергии.

### **Современный дизайн**

Сейчас на рынке, кроме традиционных холодильников, доступны также холодильники с полукруглыми формами,

замысловатыми закрытиями дверец и необычными ручками. Они могут быть не только белые, но других цветов, напр. стального – он прекрасно подходит для современных интерьеров кухни. Новинкой также являются холодильники, сделанные под старину, большие и немножко как бы «бочковатые» морозилки конца 60-х годов. Некоторые производители представляют холодильники с картинами, например, с красивыми пейзажами. Есть ещё и такие, на которых при солнечном свете видна одна картина, а при искусственном освещении – другая. Владельцы больших кухонь могут купить отдельно стоящие холодильники в форме цилиндра.

### **Электрочайник**

**Объем чайника** – если человек живет один, то будет достаточно небольшого чайника объемом 1 литр. Если же семья большая, стоит поискать чайник большего объема. В продаже доступны модели электрочайников вместимостью до 2,5 литра.

**Мощность чайника** – чем больше мощность, тем быстрее чайник вскипятит воду, и дольше будет служить. Достаточно мощный чайник не перегреется даже при частом включении.

**Защита.** Хороший электрочайник должен быть защищен от включения без воды, обладать защелкивающейся крышкой (во время наливания кипятка она не откроется самопроизвольно) и корпусом с хорошей теплоизоляцией.

**Фильтр.** В качестве фильтра в электрочайнике может использоваться алюминиевая сетка, которая сдерживает известковый осадок и накипь. В некоторых моделях электрочайника сетка тройная, а иногда вместо нее используется полноценный фильтр, который не только задерживает осадок, но и комплексно очищает воду прежде, чем она закипит.

**Нагревательный элемент электрочайника** может быть видимым (в виде спирали) или же скрытым под дном чайника (пластинчатый). В последнем случае элемент не имеет контакта с водой, следовательно, на нем не оседает накипь. Иногда внутренние части чайника, включая и нагревательную спираль, делаются из хрома или стали, что также предотвращает образование отложений.

**Гарантия.** Безусловно, чем длиннее гарантийный срок электрочайника, тем лучше, но в большинстве случаев он составляет не более года.



*Zelmer, Philips, Kenwood*

**Дизайн и цветовая гамма электрочайников.** Цвет чайника должен гармонировать с расцветкой кухни – стен, мебели или других деталей интерьера. Это могут быть пастельные тона (желтый, кремовый, зеленый), иногда встречаются чайники ярко-красного и темно-голубого оттенков. Для кухни в стиле «техно» лучше всего подойдут модели в корпусе из нержавеющей стали. В последнее время появились также электрочайники с прозрачными крышками или полностью прозрачные.

#### **Удобство**

Некоторые электрочайники имеют поворотную основу – благодаря такому решению процедура подключения питающего кабеля становится гораздо более удобной. Дорогие модели чайников подают звуковой сигнал, свидетельствующий о том, что вода закипела, а некоторые модели электрочайников оснащены подсвечивающимся дном. Очень практичное решение – возможность спрятать питающий кабель

в специальный отсек. С его помощью пользователь может обезопасить себя от риска запутаться в проводах. Кроме того, есть отдельные модели электрочайников для автомобилистов, которые подключаются к автомобильному прикуривателю.

### ***Кухонная вытяжка***



Сегодня вытяжка становится неотъемлемой частью каждого дома. Она быстро избавляет помещение от запахов и испарений, которые сопровождают приготовление пищи. Впрочем, эффективная работа вытяжки зависит от того, насколько соответствует выбранная модель условиям в доме.

#### **Два принципа очистки кухонной вытяжки**

Для начала разделим представленные в ассортименте кухонные вытяжки на две большие группы с различным принципом действия. К первой отнесем вытяжки, которые осуществляют отвод загрязненного воздуха за пределы

нашего дома. Для этого их подсоединяют к вентиляционному каналу или дымоходу. Ко второй группе причислим вытяжки, которые работают по принципу рециркуляции, то есть пропускают через фильтры и возвращают в помещение кухни очищенный воздух. Большая часть современных моделей вытяжек сочетает в себе обе функции. Для того, чтобы такие универсальные вытяжки работали как очистители, их нужно оснастить дополнительным угольным фильтром.

### **Отводящая вытяжка и газовая колонка - вещи несовместимые**

Модели вытяжек, выводящие загрязненные пары, не на каждой кухне смогут работать достаточно эффективно. Их нельзя использовать в помещениях, где уже установлено оборудование, которое с помощью природной тяги отводит продукты сгорания в дымоходные каналы. Речь идет о газовых котлах, водонагревателях или колонках, с открытой камерой сгорания, о каминах, железных печках и т. п. В достаточно герметичном доме выводящая вытяжка может изменить направление тяги в дымоходе в противоположную сторону. В итоге продукты сгорания вместо того, чтобы выходить наружу, начнут поступать из вытяжки во внутренние помещения. Вместо желаемого чистого воздуха, жильцы получают опасную и угрожающую здоровью ситуацию.

### **Тонкости вывода**

Лучше всего использовать выводящую вытяжку в кухнях, оснащенных двумя вентиляционными каналами. Применяя принцип отвода воздуха в помещении с одним вентиляционным каналом и газовой плитой, можно нарушить естественную гравитационную вентиляцию. В таком случае выходной канал из вытяжки выводят через внешнюю стену здания, и оснащают обратным клапаном, благодаря которому обеспечивается циркуляция воздуха. В домах с механической вентиляцией можно без ограничения использовать вытяжку любого типа. Стоит отметить, что установка моделей вытяжек с функцией вывода воздуха потребует специальных знаний и более сложных монтажных работ. Но, если особенности помещения позволяют, лучше выбрать именно такую вытяжку. Она будет действовать эффективнее, чем очиститель или фильтратор. Но, при этом,

соединение вытяжки с вентиляционным каналом нужно делать как можно короче, с минимальным количеством колен и изгибов.

**Оптимальная мощность вытяжек.** Следующая характеристика вытяжки, на которую стоит обратить внимание – производительность. На рынке представлены модели вытяжек, мощность которых находится в диапазоне от 170 до 1450 м куб. в час. Вытяжку с той или иной мощностью выбирают в зависимости от площади комнаты. Прибор должен производить 10-12 кратный обмен всего воздуха в помещении на протяжении часа. Поэтому, чтоб рассчитать оптимальную производительность вытяжки, нужно кубатуру кухни (площадь умноженную на высоту) перемножить на 10-12. Например, для закрытой кухни объемом 30 куб. м подойдет вытяжка с производительностью 300 куб. м в ч. Если гостиная и кухня объединены – расчеты производятся для их суммарной площади. Для такого помещения лучше подойдет вытяжка с большей производительностью в несколько сотен куб.м. в ч. Для того, чтоб выбор модели вытяжки был еще проще, производители и продавцы бытовой техники, как правило, указывают площадь кухни, для которой предназначен тот или иной прибор. Стоимость вытяжки во многом зависит от ее производительности. Бюджетные вытяжки в основном рассчитаны на помещения не более 16 кв. м., их производительность редко превышает 300 куб.м в ч. Напротив, мощные устройства, которые могут работать в просторных комнатах с площадью более 28 кв. м, как правило стоят дороже. Профессиональные вытяжки обладают производительностью не менее 800 куб.м в ч.

**Уровень шума.** Шумная вытяжка может стать неизменным и назойливым раздражителем. Громко работающий прибор будет попросту невыносимым в открытых кухнях, перетекающих в гостиную. Более и менее приемлемой и необременительной можно считать вытяжку, создающую шум не выше 48 дБ. Производители указывают минимальный уровень шума, который производит вытяжка, в пределах 30-70 дБ. Тем не менее, в режиме наибольшей мощности устройство, как правило, работает громче.



**Эффектный дизайн.** Одни вытяжки становятся выразительными, доминирующими объектами в интерьере кухни. Другие незаметно вписываются в жилую среду. Это зависит не только от замысла дизайнера, но и от типа монтажа вытяжки.

**Купольные вытяжки,** которые крепятся к стене, являются полноценным элементом интерьера кухни. Среди них можно выделить **угловые модели** и очень модные и эффектные **вытяжки скошенной формы.**

Отдельную группу составляют **«островные» вытяжки,** предназначенные для монтажа над кухонным островом. Такие модели особенно элегантны. Они имеют презентабельный вид с любой стороны, часто оснащаются оригинальной подсветкой. Если в кухне предусмотрен подвесной потолок или навесные шкафчики, нужно обратить внимание на длину канала, которым заканчивается вытяжка. Чтобы устройство гармонично вписалось в интерьер кухни, этот канал должен достигать потолка.

**Встраиваемые вытяжки** могут быть частично встраиваемыми (телескопические модели) или полновстраиваемыми. Последние можно вмонтировать даже в дно навесного шкафчика, расположенного над кухонной плитой. Кроме этого предлагаются модели вытяжек, **предназначенные для встраивания в стену.** Их размещают над кухонной рабочей поверхностью.

**Мойки.** Мойки из нержавеющей стали сегодня практически полностью вытеснили эмалированные. Вопреки тому, что они постоянно подвержены воздействию влаги и различных химических средств, поддерживать их в чистоте не так уж и сложно.

Нержавеющая сталь - очень гигиеничный материал, надежный и стойкий к изнашиванию. В связи со своим нейтральным цветом она охотно используется дизайнерами. Новые, модные сегодня фактуры стали, напоминающие лен или вельвет, вносят дополнительное разнообразие и еще легче чистятся. Правильное использование мойки из нержавеющей стали – регулярный уход. После каждого использования, необходимо ополаскивать ее теплой водой, устранять остатки

пищи из сита слива и вытирать насухо. Это предотвратит появление некрасивых потеков на стенках и на сливе мойки. Хотя бы раз в день надо мыть мойку из нержавеющей стали губкой с использованием общедоступных моющих препаратов для стальных моек в виде жидкости или молочка (нежелательно использовать порошки, потому что при энергичном трении он может поцарапать стальную поверхность) и смазывать пищевым маслом. Его тонкий слой прекрасно защищает сталь. Важное преимущество моек из нержавеющей стали, в отличие от эмалированных, это то, что на их поверхности не остаются стойкие пятна и цветные следы от соков, кофе или вина. При сильном загрязнении мойки из нержавеющей стали можно на несколько часов наполнить ее водой с уксусом, а потом обработать чистящим молочком. После чего всю поверхность мойки необходимо тщательно ополоснуть, вытереть насухо и немного смазать маслом. Если в воде большое содержание соединений железа и известняка, которое вызывает появление осадка на поверхности стальной мойки, необходимо установить соответствующие фильтры в водопроводной сети. Важно также использовать стальные мойки согласно инструкции производителя. Нельзя ударять по их поверхности твердыми предметами, например, рабочими инструментами, это может вызвать появление царапин и вмятин. Мы не должны также допускать контакт мойки из нержавеющей стали с ржавыми предметами, такими как: гвозди, гайки, инструменты, мочалки из проволоки и т.п. Это может вызвать появление на поверхности стальной мойки ржавых пятен. Нельзя чистить стальную мойку острыми предметами, например, напильником, ножом, мочалками из проволоки, наждачной бумагой и разъедающими средствами (отбеливающие препараты, кислоты, щелочи, средства для удаления известкового камня или ржавчины). Мойка из нержавеющей стали должна использоваться по назначению. Нельзя использовать ее в химических лабораториях или ремесленных мастерских.

## *Посудомоечная машина*



Самый важный аргумент в пользу покупки посудомоечной машины - экономия времени: немногие любят после хорошего обеда стоять возле мойки, полной грязных тарелок, столовых приборов и кастрюль. Вторая причина - экономия воды. Вложив определенную сумму в покупку посудомоечной машины, вы со временем увидите, что счета за водоснабжение станут значительно ниже. Это происходит потому, что посудомоечная машина работает в замкнутом цикле (во время одного мытья несколько раз использует одну и ту же воду, очищая ее при помощи фильтров). Современные посудомоечные машины оснащены различными системами, которые обеспечивают комфорт пользования и функциональность. Они самостоятельно распознают количество и вид посуды, подбирая соответствующую программу мытья.

**Размеры.** В магазинах встречаются посудомоечные машины двух вариантов, которые отличаются друг от друга шириной: 45 и 60 см. В посудомоечную машину шириной 45 см должно войти шесть типовых обеденных комплектов посуды. В модель шириной 60 см - двенадцать. Оптимальный вариант посудомоечной машины:

**Посудомоечная машина шириной 45 см подойдет, если:**

- у вас небольшая семья (не больше 3-х человек),
- вы редко едите дома (2-3 раза в неделю).

**Посудомоечная машина 60 см подойдет, если:**

- ваша семья состоит из 3 или более человек,
- вы часто едите дома,
- вы приглашаете гостей на обед или ужин,
- вы заинтересованы в экономии воды.

## Характеристики посудомоечных машин

**Уровень шума** – это первое, на что нужно обратить внимание. Желательно выбирать посудомоечную машину с **низким уровнем шума** (ниже 40 дБ), особенно если кухня в вашем доме объединена с другими помещениями. Если есть такая возможность, то не стоит облицовывать плиткой стену позади посудомоечной машинки – это усилит шум. **Энергетический класс** посудомоечной машинки определяет предполагаемый расход электричества. Чем выше такой класс, тем больше электроэнергии сэкономит пользователь. Существует 7 энергетических классов посудомоечных машин, они обозначены буквами алфавита, начиная с “А” (самый высокий) и заканчивая “G” (самый низкий). Оборудование каждого следующего класса обладает приблизительно на 12 % низшей производительностью, чем оборудование предыдущего класса, напр., посудомоечная машина класса “С” будет потреблять приблизительно на 24 % больше электроэнергии, чем посудомоечная машина класса “А”.

**Потребление воды.** За более экономичную посудомоечную машину придется заплатить больше, но в будущем эти расходы компенсируются низкими счетами за воду. В среднем за один раз посудомоечная машина расходует от 13 до 17 литров воды.

### Расходные материалы

Владельцам посудомоечных машин придется запастись порошком для мытья, специальным **препаратом, придающим блеск вымытой посуде** (так называемым ополаскивателем) и **солью, которая смягчает воду**. Если вы забудете о любой из этих составляющих, посудомоечная машина перед началом работы напугает об этом – загорится красная контрольная лампочка. Возможен вариант применения уже готовых смесей всего перечисленного в виде специальных таблеток 3 в 1, 4 в 1 и даже 5 в 1. Они более удобны в использовании, но не настолько эффективны, как традиционные ингредиенты. Также очень важно для посудомоечных машин не перепутать между собой какую-либо из составляющих, напр., порошок для мытья с солью. Ошибочная загрузка порошка в контейнер для соли повреждает устройство, которое смягчает воду в посудомоечной машине; стоимость ремонта оборудования после такой ошибки будет достаточно высокой.

## Сушка

На последней стадии программы посудомоечная машина сушит посуду. Поэтому никогда не открывайте дверцу устройства, прежде чем оно не подаст сигнал об окончании работы (даже если не слышно, что оно работает). При этом не стоит надеяться, что посуда будет совсем сухой, поэтому после окончания мытья в посудомоечной машине оставьте оборудование с открытой дверцей на минуту и только после этого можно вынимать тарелки. Во время данной процедуры испарятся остатки воды. В стандартном варианте посудомоечных машин есть так называемая **статическая сушка** (посудомоечная машина после мытья посуды просто нагревается). За дополнительную оплату можно приобрести значительно более быструю **активную сушку**. Посудомоечная машина с такой системой оснащена вентилятором, который распространяет нагретый воздух по всей камере посудомоечной машины, эффективнее осушая посуду.

## Уход

Для того, чтобы посудомоечная машина эффективно работала, нужно через **каждые 3-4 мойки проводить осмотр фильтра на дне устройства**. Если фильтр загрязнен, нужно ополоснуть его под проточной водой. Каждые 6-12 месяцев желательно воспользоваться **препаратом для снятия отложений**. Если этого не делать, посудомоечная машина будет мыть посуду плохо (поверхность вымытой посуды будет жирной или матовой).

## Электроплита



Электроплиты оснащены чугунными конфорками со встроенными внутрь нагревательными электрическими элементами.

Существует три основных вида конфорок:

- с красным кругом в центре - "экспресс-конфорки", они имеют большую мощность, чем обычные. Нагрев такой конфорки до максимальной мощности происходит за 1 - 2 минуты;
- с белым кругом в центре - "автоматические конфорки", в центр такой конфорки встроен датчик, который служит для ограничения температуры (предохраняет конфорку от перегрева). Такие конфорки, при включении автоматически включаются на максимальную мощность, быстро разогреваются, после чего, датчик переключает их в режим, который вы выбрали переключателями плиты;
- без маркировки - самые обыкновенные конфорки, не имеющие никаких технических новшеств, они медленно разогреваются и медленно остывают.

### **Дополнительное оснащение**

Бывают электроплиты, которые оснащены датчиком, реагирующим на наличие посуды. Если на включенную плитку не поставим кастрюлю, она не будет нагреваться. Тактильные датчики не реагируют на прикосновение, например, на тряпку во время чистки.

### **Управление**

Некоторые электроплиты оснащены программатором, благодаря которому можно установить время готовки, а также определить тип и мощность нагревающего поля. Если в электроплите есть тактильные датчики, включение греющих дисков можно блокировать соответствующей комбинацией нажатий, что предохранит от нежелательного включения электроплиты, напр., ребёнком. Мощность электрических плит регулируется ступенчато от 1 до 6. Нагревающиеся диски электроплиты должны быть вычищены и дополнительно смазанные специальным средством.

## *Стеклокерамическая электроплита*



Стеклокерамическая электроплита является удобной и современной техникой. Самые новые стеклокерамические плиты характеризуются отличной теплопроводностью. Стеклокерамическая электроплита - это современная, удобная, лёгкая в обслуживании техника. Она сделана из устойчивого к нагрузкам стеклокерамического материала. Стеклокерамическая плита имеет идеально **плоскую и гладкую поверхность**, благодаря чему её легко содержать в чистоте. Самые новые стеклокерамические плиты характеризуются отличной теплопроводностью.

### **Зоны нагрева**

На стеклокерамической плите выделяются **зоны нагрева**. Вокруг них поверхность остаётся холодной, что защищает от опасности получения ожогов. Стеклокерамические электроплиты оснащены разными видами нагревательных элементов.

**Спиральные нагреватели** – нагрев на стеклокерамической электроплите происходит с помощью разогревающейся спирали, которая нагревается в течение 15 секунд.

**Ленточные** - так называемые "Hi-light" нагреватели в стеклокерамической электроплите, здесь нагреватель выполнен не в виде спирали, а в виде ленты, которая свита наподобие пружины в механических часах. Достигает определённой температуры через 8 секунд.

**Галогеновые нагреватели** - представляют собой трубку, заполненную галогенным газом, в которую встроен нагреватель,

при прохождении тока по нагревателю, галогенный газ интенсивно излучает инфракрасное (тепловое) излучение, которое и нагревает посуду. Нагрев посуды таким нагревателем на стеклокерамической электроплите начинается мгновенно, сразу после включения, т.к. инфракрасное излучение проникает через стеклокерамику, закрывающую нагреватель, без потерь. Полную мощность такая горелка развивает за очень короткое время – около 3 секунд. Нагревательные зоны стеклокерамической электроплиты могут быть отдельными или с возможностью расширения. Благодаря этому подбирается площадь нагрева к размерам посуды, что особенно полезно при использовании больших кастрюль и овальной посуды.

**Индукционные нагреватели** - такой нагреватель стеклокерамической плиты создаёт мощное переменное магнитное поле высокой частоты, это поле создаёт в днище посуды вихревые токи, которые и производят разогрев. Таким образом, в индукционных нагревателях, в качестве нагревательного элемента используется дно посуды.

### **Современные решения**

Стеклокерамические электроплиты могут быть оснащены **датчиками**, реагирующими на наличие посуды на плите. Стеклокерамическая электроплита нагревается только тогда, когда на выбранную конфорку ставится посуда. Некоторые фирмы снабдили свои стеклокерамические плиты датчиками, которые **автоматически** подбирают размеры нагревательной поверхности к поставленной на ней посуде. Это так называемые датчики «авто-фокус». Использование **датчиков** этого вида является гарантией безопасности и экономии энергии. Стеклокерамическая плита часто оснащена цифровым дисплеем. Благодаря чему с лёгкостью можно узнать уровень мощности и контролировать функции конфорки. Дисплей также информирует, какая зона включена, или которая из конфорок ещё не остыла. Стеклокерамические плиты могут также иметь тактильные датчики, которые реагируют на прикосновение. Прикасаясь к соответствующему полю, можно выбрать вид и величину нагревательной зоны. Датчики не реагируют на



случайное прикосновение, например, тряпкой во время чистки. В некоторых стеклокерамических плитах есть программатор, благодаря которому можно установить время приготовления, а также определить вид и мощность нагревательного поля. Большой выбор регуляторов и датчиков делает стеклокерамические плиты безопасными и удобными в эксплуатации. Если стеклокерамическая плита снабжена датчиками, реагирующими на прикосновение, включение нагревательных полей, можно блокировать с помощью определённой комбинации нажатий (например, одновременно двух сенсоров) или единичным нажатием, предназначенным исключительно для этой цели. С самого начала использования кухонной стеклокерамической плиты это может быть немного непривычно, но оберегает перед случайным включением её ребёнком. Температура регулируется ступенчато, преимущественно в диапазоне от 1 до 9.

### ***Индукционные керамические плиты***



В индукционных плитах электроэнергия вырабатывается особым способом, в результате чего тепло переходит непосредственно на дно посуды. Новинкой на рынке кухонных плит является индукционная керамическая плита. Визуально она ничем не отличается от других стеклокерамических плит. Разница только в нагревательном способе. Тепло производится благодаря использованию явления электромагнитной индукции. В индукционных плитах электрическая энергия вырабатывается особым способом, в результате чего тепло переходит непосредственно на дно посуды. Это выглядит иначе, чем в случае конфорок в керамических плитах. Там энергия доходит к

нагревательному элементу, затем нагревательный элемент обогревает конфорку и без посредничества плиты. Плита нагревается в результате вторичной передачи тепла от посуды к конфорке. Индукционные керамические плиты ещё считаются новинкой. Их преимуществом является, прежде всего, экономия электроэнергии (в сравнении со стандартными керамическими плитами до 25%), сокращённое время приготовления (до 30%). Цена (до 40% выше цены стандартных керамических плит) – это отражение новаторских решений, применяемых в индукционных керамических плитах.

Для индукционных плит необходимо использовать специальную посуду (из ферромагнитных металлов, т.е. таких, которые притягивают магнит). Нельзя использовать посуду из алюминия, стекла или из нержавеющей стали. Теоретически для приготовления пищи на индукционной плите разрешается использование эмалированной посуды, но только такой, основа которой сделана из ферромагнитного металла. Однако не все производители индукционных плит рекомендуют такое использование.

### *Духовка*



Современная кухня не может существовать без «суперсовременной» духовки, возможности которой позволят приготовить самые изысканные блюда.

**Вместительность духовок.** Объем стандартных духовок - 40-50 литров, но бывают больше и меньше (соответственно 80 и 35 л).

**Управление духовок.** Панель управления духовок может быть с подсветкой, а переключатели – спрятаны или закрыты. Есть духовки с сенсорной системой управления. Диапазон для установки температур в духовках составляет от +30 до +300°C. Функция нагрева духовки может включать до 10 программ: нижний жар, верхний жар, интенсивный нагрев, гриль и др. На панели может быть вмонтировано устройство для программирования времени готовки – таймер. Он может автоматически выключить духовку или подает звуковой сигнал, когда пройдет время приготовления. Духовка может иметь режим, позволяющий очень быстро разогреть духовку без чрезмерного потребления электроэнергии. После того, как заданная температура достигнута, духовка автоматически переключается на работу в выбранном режиме.

**Внешний вид духовок.** Представленные на рынке духовки отличаются по стилю. От современных форм в стальном цвете с зеркальными дверцами, до духовок, исполненных в традиционном дизайне прошлого века, но оснащенных современными системами управления. Более элегантные версии духовок могут иметь даже позолоченные переключатели и ручки.

**Термощуп.** Современные духовки оснащены специальным шупом для мяса – в виде безопасной иглы. Он связан с контрольным центром духовки и с его помощью определяется степень готовности блюда.

**«Холодная» дверца.** Горячая дверца духовки может быть опасна не только для детей; поэтому некоторые фирмы оснащают свои модели «холодными» дверцами и ручками, защищенными от нагревания. Дверцы оснащены несколькими стеклами, что обеспечивает идеальную вентиляцию, внутреннее стекло отражает тепло внутрь духовки, что значительно снижает температуру внешней поверхности дверцы.

**Блокировка дверцы.** Иногда используется блокировка, предохраняющая открывание дверцы духовки детьми.

**Противни и решётки.** Духовки оснащаются решетками и противнями, которые могут иметь антипригарное покрытие.

**Освещение духовок.** Каждая современная духовка оснащена внутренним освещением. Не обязательно открывать дверцу духовки, чтобы проверить, готово ли блюдо.

**Новые приспособления.** Очень удобным и безопасным решением является духовка с выдвижной тележкой, оснащенная телескопическими направляющими. Противни и решетки крепятся на дверце и выдвигаются при ее открытии.

### ***Кухонные комбайны***



Мелкой бытовой техникой мы называем все приборы небольших размеров, применяемые для ежедневной работы по дому. Без кухонных комбайнов невозможно представить современную кухню.

#### **Кухонные комбайны**

Многофункциональные кухонные комбайны выполняют множество операций и очень помогают в ведении домашнего хозяйства. Их основным преимуществом является не только количество функций, но и компактные размеры. Кухонные комбайны состоят из нескольких основных элементов.

#### **Контейнер миксера и кухонного комбайна**

В контейнер миксера или кухонного комбайна собираются измельченные овощи, пюреобразные продукты, взбиваемая пена. Существуют контейнеры разного объема - от 0,25 до 4,3 литра. В них можно готовить коктейли, супы и пюре. Контейнер миксера имеет форму кувшина объемом от 1

до 1,5 литров. Он прозрачный, а на стенках размещена шкала. Крышка, при помощи которой он закрывается, имеет отверстие, через которое можно добавлять в коктейль дополнительные ингредиенты. Иногда контейнер миксера выполняет также функцию соковыжималки.

### **Диски**

Ими оснащен каждый кухонный комбайн. Они чаще всего изготовлены из нержавеющей стали, реже из другого металла. Чаще всего встречаются диски:

- мелкий овощной – на нем мы перетираем продукты на мелкую стружку;
- крупный овощной – протертые продукты имеют вид крупной стружки;
- для нарезки на ломтики;
- для мелкого натирания – например для приготовления картофельных дерунов;
- для картофеля фри;
- для чипсов;
- ножи для измельчения – шинкуют лук, чеснок или вареные яйца, и одновременно, вращаясь, перемешивают образующуюся массу.

### **Другие элементы кухонных комбайнов**

Часть кухонных комбайнов оснащена мешалками для приготовления теста, вкладышем для взбивания пены, прессом для цитрусовых, кофемолкой, ситечком. Некоторые кухонные комбайны имеют контейнер для запчастей. Большинство имеют толкатель, помогающий измельчить овощи до самого конца.

### **Панель управления кухонных комбайнов**

Может быть ручной или электронной, а дополнительно размещенные на ней картинки облегчают обслуживание. При ручном контроле работы кухонного комбайна мы, прежде всего, имеем возможность регулировки скорости. Поворотная ручка может изменять скорость постепенно – до 3 уровней, или плавно. Некоторые модели кухонных комбайнов имеют так называемую функцию пульсации, благодаря которой прибор

кратковременно достигает максимальных оборотов. При автоматическом управлении кухонный комбайн самостоятельно приспособливает свою скорость к выполняемому заданию, а если она нам не подходит, мы можем изменить ее путем нажатия на соответствующую кнопку.

### **Безопасность**

Если электродвигатель кухонного комбайна перегреется или какой-либо элемент оснащения будет поврежден (например, инструмент), автоматически вводится в действие блокировка, отключающая оборудование. Некоторые модели кухонных комбайнов не могут работать, если контейнер неправильно вставлен. Почти все они имеют защиту от скольжения в виде присосок или резиновых подкладок снизу.

### **Уход**

Кухонный комбайн можно разобрать на части, что облегчает его мытье и чистку. Во время чистки нужно отключить прибор от сети. Нельзя окунать в воду электрические части кухонного комбайна. В случае загрязнения корпуса достаточно протереть его влажной тряпкой с моющим средством. Диски и большинство элементов можно мыть в посудомоечной машине.

### **Подключение**

Комбайны работают от электрической сети напряжением 230 В/50 Гц. Различаются по мощности – от 230 до 750 W, и весу 2–10 кг.

### **Дизайн**

Почти все корпуса многофункциональных кухонных комбайнов выполнены из светлого пластика. Имеют зеленую, голубую или красную отделку, а посуда может быть бесцветной или цвета дымчатого стекла. Для кухонного комбайна определенной фирмы можно использовать только запчасти, предназначенные для этой конкретной модели, в противном случае прибор может быть поврежден.

### **Б) мебели**

#### **Кухонная мебель.**

Еще в начале века американский архитектор Франк Ллойд Райт определил, что кухня является мастерской домохозяйки и должна быть обустроена эргономически, то есть в соответствии

с ручной работой. Именно в том, что работа на кухне по-прежнему остается ручным трудом, и заключается суть проблемы, несмотря на технические инновации последних десятилетий. А эргономика при всей кажущейся изученности далеко не исчерпала себя в исследовании предметной среды, окружающей человека.

Существует четыре основных вида планировки кухни: U-образная, L-образная, двухрядная и однорядная. В каждом из этих видов планировки линии, соединяющие, три центра активности - холодильник, раковину и плиту, составляют так называемый рабочий треугольник. В правильно подобранном треугольнике расстояния между его вершинами сведены до минимума, что дает возможность хозяйке подойти ко всем нужным предметам и не сковывает движений. Нужно избегать такой планировки, при которой затрудняется движение внутри треугольника. Раковина - это главный центр активности, который отнимает от 40 до 46 % всего времени, проведенного на кухне. В идеальном варианте она находится в центре рабочего треугольника, примерно 1200 - 1800 мм от плиты и 1200 - 2100 мм от холодильника. Кухонную плиту размещают ближе к обеденному столу. Однако следует помнить, что именно в этом месте чаще всего происходят различные травмы. Плита должна стоять так, чтобы ее нельзя было случайно задеть, проходя через кухню. Холодильники и морозильные камеры размещаются в углах кухни, для того чтобы не разрывать рабочую поверхность на отдельные небольшие участки. Дверца холодильника в открытом состоянии не должна закрывать собой свободное пространство. В двадцатые годы в Германии было проведено даже исследование, когда в нормально обустроенной кухне домохозяйкой приготавливалось определенное блюдо. При этом замерялся проделанный ею путь и затраченное время. В конце концов, выкристаллизовывалось определенное размещение обстановки, при котором испытываемая могла осуществить последовательность приготовления блюд в кратчайшее время, проделывая при этом минимальный путь. Этот тест вошел в историю современной кухни как нитевое исследование, так как контролирующие лица замеряли путь испытываемой на чертеже в масштабе с помощью нитей. При современной перепроверке

результаты остаются такими же обескураживающими - благодаря разумному планированию кухни домохозяйка может сэкономить до 60 % пути и 27 % времени. В результате нитевого исследования были определены три основных рабочих центра для подготовки, варки и мытья. Правильное размещение этих элементов несет в себе решающий элемент рабочей эргономики. Еще в 80-е годы знаменитая немецкая фирма Bulthaup совершила ряд "революционных" преобразований в традиционном кухонном дизайне: повысив высоту рабочей поверхности, сократив расстояния между различными функциональными участками, отведя отдельные места внутри кухни различным рабочим областям, внедрив концепцию "островка" - установленного посреди кухни разделочного стола с интегрированными в рабочую поверхность плитой и мойной. С началом 80-х годов эргономика стала аксиомой, без которой неудобно работать на кухне.

**U-образная.** Кухонные приспособления и мебель, расставленные вдоль трех стен, обеспечивают доступ к трем центрам и не мешают передвижению на кухне. Задняя стенка должна иметь длину от 2400 до 4000 мм, а свободное пространство - от 1200 до 2800 мм. При более сжатых размерах на кухне негде развернуться, а при более свободной расстановке между центрами активности делается слишком много шагов.

**L-образная.** Такая планировка больше всего подходит для маленькой квадратной кухни; в большой кухне благодаря ей обеспечивается изолированный рабочий треугольник и остается место для столовой. Основным недостатком L-образной планировки является большое расстояние между двумя рабочими центрами. При этой планировке мойка находится посередине между холодильником и плитой.

**Двухрядная.** При этом виде планировки, которая часто встречается на кухне, если она используется как проходное помещение, кухонные приспособления и мебель расставлены вдоль двух параллельных стен. Из-за того, что стороны рабочего треугольника постоянно прерываются движением по кухне, постарайтесь расположить плиту и мойку - наиболее активные центры - вдоль одной стены.



**Однорядная.** Общая длина рабочей поверхности при такой планировке не должна превышать 3660 мм, в противном случае расстояние между рабочими центрами становится слишком большим. Расположите холодильник на одном конце ряда, плиту - на другом, а мойку - между ними. Значительная часть рабочей поверхности должна находиться между мойкой и плитой.

### **В чем заключаются правила эргономики?**

1. Все должно быть под рукой. Мебель должна быть спланирована таким образом, чтобы в процессе приготовления пищи сократить движения между мойкой, плитой и холодильником. Между этими зонами обязательно должна быть рабочая поверхность, где удобно подготавливать продукты. Рядом с плитой и мойкой лучше расположить выдвижные ящики для столовых приборов, различных лопаток, полотенец.

2. Спина не должна уставать. Двери в нижних тумбах эргономически неудобны, так как не видно все содержимое шкафа. Вы вынуждены нагибаться и вынимать часть содержимого, чтобы добраться до вещей, находящихся в глубине. В выдвижных ящиках, напротив, содержимое хорошо видно и оптимально доступно. Верхние шкафы также должны висеть на оптимальной высоте. Учитывая эти рекомендации, вы сможете избежать чрезмерной нагрузки на спину.

3. Оптимальная высота рабочей поверхности. Во избежание неудобного положения тела, для людей различного роста подбирается соответствующая высота столешницы. Благодаря правильно подобранной рабочей высоте, спина не будет уставать. Кроме того, доказано, что для различных работ требуется и различная рабочая высота. Например, духовку удобнее располагать на уровне столешницы. Тяжелую посуду (большие кастрюли, например) лучше хранить в нижних тумбах — их легче будет доставать.

4. Удобное расположение бытовой техники. Бытовой технике принадлежит значительное место на кухне. Зачастую на небольшом пространстве нужно разместить микроволновую печь, телевизор, электрочайник, стиральную машину и другую технику. Специалисты "Формы" помогут спроектировать мебель так, чтобы пользоваться ей было максимально удобно.

Микроволновку и телевизор, например, можно расположить в верхних шкафах, чтобы место на столешнице не занимали.

5. Дополнительное полезное пространство. Пространство под мойкой чаще всего используется далеко не полностью. С помощью ящиков под мойкой можно выиграть ценное полезное пространство для хранения чистящих средств, мешков для мусора и прочих принадлежностей. Навесные аксессуеры помогут размещать небольшую посуду, специи и прочие мелочи, не загромождая столешницу.

6. Система Push — альтернатива мебельным ручкам. Она позволяет открывать дверцы с помощью легкого нажатия на фасад. Push-механизм удобен, когда использование стандартной ручки невозможно из-за конструктивных особенностей мебели или не соответствия стилистической идее. Механизм позволяет придать лаконичность мебельным формам. К тому же, абсолютно гладкая поверхность фасада, не только эффектно выглядит, но и очень удобна в уборке.

Необходимо также оснастить гарнитур дополнительным регулируемым светом, но не забывать, что дневной свет предпочтителен.

### **Детская мебель.**

Антропометрические требования. Ребенок постоянно растет и в первые годы жизни размеры тела меняются быстро. Мебель первого года жизни составляет особую группу — без номера. Ее номенклатуру составляют: кроватка (как правило, «на вырост», т. е. с возможностью трансформации на следующие ростовые группы), пеленальный стол и манеж. Как только ребенок начинает ходить, ему требуется мебель, развивающая его ориентацию во внешнем мире, формирующая привычку сидеть на стуле за столом. Для проектирования детских столов и стульев антропометрические данные детей дошкольного возраста образуют 5 ростовых групп с присвоением условных номеров. Связанные между собой параметры стола и стула соответствующих номеров различаются в каждой группе роста и обеспечивают правильную позицию тела в положении «сидя», что чрезвычайно важно не только в перспективе формирования осанки, но и в плане

профилактики целого ряда заболеваний, связанных с проблемами патологий позвоночника, причины которых коренятся в раннем детстве. С точки зрения обеспечения условий для выработки нормальной осанки важно учитывать, что у ребенка еще не сформировались все естественные изгибы позвоночника. Первым появляется шейный лордоз, когда ребенок начинает активно держать головку. Когда ребенок осваивает хождение, формируется поясничный лордоз, который и следует учитывать при проектировании детского стула. Окончательное формирование позвоночника завершается примерно к 20-ти годам. Правильная поза в положении «сидя» обеспечивает нормальное развитие межпозвоночных хрящей и суставов, а также предупреждает образование патологических боковых изгибов позвоночника — сколиозов. Постоянный процесс роста и формирования осанки ребенка выдвигает актуальную проблему соответствия функциональных размеров мебели размерам тела. В идеале мебель должна бы расти вместе с ребенком. Установлено, что ребенок должен сидеть так, чтобы его ноги не свешивались, не доставая до пола: стопы ног должны стоять на полу. Также недопустимо, чтобы ребенок сидел на слишком низком стуле, это вынуждает горбиться. Ежегодная прибавка к некоторым функциональным размерам по мере увеличения группы роста доходит до 40-60 мм. Существуют два подхода к решению проблемы обеспечения соответствия мебели росту ребенка. Один из них — ежегодная замена мебели (стола и стула) по мере роста ребенка. Другой — «растущая» мебель, в конструкции которой предусмотрена возможность увеличения функциональных размеров оптимально на две ростовые группы. Такая мебель будет соответствовать росту ребенка не менее трех лет. Первый подход целесообразен для детских дошкольных учреждений, где ежегодная частичная смена контингента позволяет осуществить подбор мебели из всего состава, имеющегося в наличии, в соответствии с ростом каждого ребенка. Второй подход целесообразен для домашнего использования. Опыт показывает, что «растущая» мебель вызывает интерес и у работников детских дошкольных учреждений, поскольку соотношение высокорослых и низкорослых детей по годам носит волнообразный характер.

Известно несколько конструктивных способов преобразования функциональных размеров детской мебели, но эта тема выходит за пределы настоящей статьи и требует особого рассмотрения. Детские кровати предусматриваются двух типов: кровать с ограждением и переменной высотой ложа для детей до 3-х лет и кровать для детей в возрасте от 3 до 7 лет. Расстояния между вертикальными стойками ограждения в кровати 1-го типа должны быть 60-100 мм. В кроватях с ограждениями должна быть предусмотрена возможность перемещения вниз бокового ограждения не менее чем на 135 мм, но по согласованию с потребителем допускается изготавливать кровати 1-го типа без перемещения вниз бокового ограждения. В ограждении допускается вводить дополнительный горизонтальный брусок на высоте не менее 815 мм от пола. В конструкции кровати 1-го типа может быть предусмотрена возможность ее преобразования в кровать 2-го типа, как только явится такая необходимость. При этом кровать 1-го типа может быть скомбинирована с небольшим комодом для подручного хранения детского белья и с верхней плоскостью, имеющей ограждения и используемой как пеленальный столик. Кровать 2-го типа может иметь удлиненное ложе «на вырост», либо такую конструкцию, которая предусматривает возможность увеличения длины по мере необходимости. Шкаф для детских вещей и игрушек может иметь вид стеллажа, рассчитанного «на вырост», но лучше, когда предназначенный для игр, учебных пособий и игрушек шкаф соразмерен росту и пропорциям тела ребенка.

Соответствие психоэмоциональным требованиям, создание условий для развития интеллекта. Жизнерадостность — нормальное психологическое состояние для ребенка. Требования к приданию детской мебели характеристик, поддерживающих оптимистическое настроение, положительно влияющих на эмоциональное состояние, создающих условия интеллектуального развития, способствующих развитию чувств, включая эстетическое восприятие окружающего мира, наиболее сложны для четкого определения и для ответа на них средствами дизайна. Эта группа требований и условий, которые на практике при проектировании детской мебели либо совсем

игнорируются, либо решаются с позиций миропонимания взрослых людей без учета специфики детского мировосприятия. Для того чтобы ощутить эту разницу восприятия окружающего мира вещей, нужно попробовать увидеть мир глазами ребенка. Возможность почувствовать и наглядно представить ощущения ребенка в мире взрослых вещей дают выставки вроде той, которая, по газетным сообщениям, проходила в Киеве и называлась «Мир глазами ребенка». Были представлены привычные предметы непривычно больших размеров, при этом их можно было осматривать, трогать и брать в руки. Громадное кресло для отдыха, гигантские чашка, ложка и миска призваны напомнить взрослым об их первых опытах общения с домашними вещами и вновь ощутить, как чувствует себя маленький человек в мире пугающе больших предметов и огромных существ. В пространстве взрослого мира детская мебель организует соразмерную ребенку среду. Такие средства дизайна, как масштабность, пропорциональность, ассоциативность и цвето-фактурные сочетания вполне достаточны для решения задачи создания художественного образа детской мебели. На практике встречаются предложения детской мебели в виде уменьшенных копий взрослой, украшенной картинками с персонажами популярных сказок и мультфильмов. Этот декор, как правило, не связанный с формой мебельных предметов и назойливый в своей безусловности, довольно скоро перестает привлекать внимание ребенка, в то время как художественные образы, связанные с формообразованием мебели, ее пластикой и абрисами, построенными по принципу ассоциативности, способны каждый раз восприниматься по-новому, давая волю воображению и развивая фантазию ребенка. Цвет — сильное средство художественной выразительности мебели. Существует немало исследований психологического воздействия цвета на человека и при некоторых различиях их выводов неоспоримым остается факт, что дети не различают тонких оттенков цветовых сочетаний, их привлекают яркие и чистые цвета. Однако следует учитывать, что яркие насыщенные цвета в больших количествах могут оказывать негативное воздействие, поэтому цвет мебели принято рассматривать как нейтральный фон для ярких

цветовых акцентов. Детская мебель может включать элементы дидактического характера, знакомящие с простыми геометрическими формами, помогающими осваивать счет и грамоту, различать цвета спектра.

**Требования безопасности.** Дети по своей природе — исследователи и, не обладая жизненным опытом, в своем стремлении познать границы возможного, могут попадать в опасные ситуации. По отношению к мебели безопасность может быть структурирована как психологическая, физическая и химическая. О психологической безопасности уже упоминалось в предыдущем разделе. Инстинктивное стремление к гармоничному душевному равновесию вызывает у детей тягу к безопасной и жизнерадостной среде обитания и одновременно — жажду исследования границ этой безопасности. Поэтому дети обожают волшебные сказки и байки-страшилки, которыми полон детский фольклор, это один из способов преодолеть свои страхи. Светлый, радостный образ жилой среды в немалой степени способствует нейтрализации таких пугающих детей атрибутов жизни, как темнота, отход ко сну и т. п. Необходимость обеспечения физической безопасности в немалой степени связано с тем, что в процессе игры дети могут предпринимать такие действия с мебелью, которые взрослому не придут в голову. Детская жажда познания всего многообразия такого непонятного им окружающего мира, стремление ребенка узнать границы безопасности и даже испытать опасность требуют от дизайнера особого внимания к удовлетворению условий прочности и травмобезопасности мебели. Мебель должна быть устойчивой против опрокидывания, иметь смягченные заоваленные кромки и скругленные углы. Химическая безопасность предполагает использование в изготовлении детской мебели натуральных и нетоксичных материалов. Таким образом, специфика требований, предъявляемых к детской мебели, связана с осознанием принципиального различия между миром взрослых и миром детей, с пониманием того, что ребенок не просто человек маленького роста. Что помимо физических размеров важны различия остальных характеристик, включая мышление, чувства, опыт и характер мировосприятия в целом. Поэтому

проектирование детской мебели путем простого уменьшения размеров мебели, предназначенной для взрослых, глубоко ошибочно.

**Офисная мебель.** Активное развитие эргономики во многом было спровоцировано тем, что в XX веке в западных странах ужесточилась ответственность предпринимателей за качество продукции и безопасность производства. В результате производители мебели стали привлекать к созданию новых конструкций не только дизайнеров, но и специалистов по эргономике. Разработка такой офисной мебели, которая бы обеспечивала плодотворную работу персонала, представляет собой одну из основных задач этой науки. Что такое эргономичная офисная мебель? «Эргономичная офисная мебель» — это мебель, обеспечивающая максимально плодотворную и безопасную работу. А к этому и стремится каждый руководитель при создании рабочей обстановки. К офисной мебели эргономика предъявляет следующие требования: во-первых, она должна поддерживать эффективную работу персонала. Во-вторых, офисная мебель должна соответствовать медицинским нормам: кресло должно поддерживать правильное положение позвоночника, монитор следует расположить на безопасном для глаз расстоянии и т.п. В-третьих, она должна обеспечивать работникам психологический комфорт и создавать рабочее настроение. Таким образом, при создании эргономичной рабочей обстановки следует учитывать три основных фактора: функциональность, безопасность для здоровья и привлекательный дизайн.

Функциональность офисной мебели. Офисная мебель — прежде всего средство производства, и это нужно учитывать при ее выборе. Столы должны быть такими, чтобы на них разместились все необходимые бумаги, канцелярские принадлежности, оргтехника. В тумбах и на полках должно быть достаточно места, чтобы аккуратно разложить документы. Офисное пространство в целом следует тщательно продумать, чтобы избежать неудобств и лишних движений работников.

Офисная мебель на страже здоровья. Создание правильной с медицинской точки зрения рабочей обстановки

означает для компании не только экономию на больничных листах. «Здоровая» офисная мебель способствует снижению утомляемости сотрудников, а, следовательно, повышению эффективности использования рабочего времени. За здоровье офисного работника во многом отвечает его кресло. Врачи изо дня в день пугают нас списком болезней, причиной которых становится сидячая работа. Но вред можно свести к минимуму, подобрав правильное кресло. Именно поэтому специалисты рекомендуют не слишком экономить при его выборе. Кресло должно поддерживать правильное положение позвоночника, снижать нагрузку. Очень важно, чтобы работник мог отрегулировать его по своему усмотрению.

Красивая офисная мебель. Некоторые считают, что офисная мебель должна быть практичной, а ее внешний вид отодвигается на второй план. Но такой подход показал свою несостоятельность. Дизайн офисной мебели важен не только для организаций, работающих с посетителями. В конце концов, имидж следует поддерживать и в глазах сотрудников: они должны быть уверены, что работают в преуспевающей компании. Кроме того, облик помещения оказывает огромное влияние на настроение персонала, а, следовательно, на эффективность работы. Сейчас специалисты рекомендуют офисную мебель, выдержанную в светлых теплых тонах: они создают впечатление спокойствия и комфорта. Очень популярны сглаженные линии: по мнению психологов, они снимают эмоциональное напряжение.

Офисная мебель в движении. В идеале рабочее место должно создаваться индивидуально для каждого сотрудника, в соответствии с его особенностями. Но на практике это осуществить по понятным причинам практически никогда нельзя. Именно поэтому эргономика приветствует модульные и мобильные конструкции. Каждый сотрудник может сам подобрать необходимую высоту кресла, располагать по своему усмотрению тумбы, добавлять необходимые элементы и т.п. Кроме того, использование модульной офисной мебели позволяет легко выдержать обстановку в едином дизайне, при необходимости в дальнейшем изменяя и дополняя ее. Благодаря достижениям эргономики офисная мебель постоянно



совершенствуется. Новые коллекции — это не только новые тенденции дизайна, но и новые технологии. Ученые утверждают, что создание эргономичной офисной обстановки заметно увеличивает производительность труда персонала — следовательно, приносит дополнительную прибыль.

### **Компьютерная мебель**

Компьютерные столы - один из видов рабочих столов, которые могут размещаться как в офисе, так и дома. Приспособив под компьютер обычный стол, вы быстро убедитесь в том, что приняли неправильное решение. Документы, бумажки, дискеты, компакт-диски и другие нужные вещи валяются в беспорядке по всему столу; ничего нельзя найти; негде писать, поскольку мешает стоящая на столе оргтехника: принтер, сканер, а особенно клавиатура и мышь. Купив хороший компьютерный стол, вы сразу решите все проблемы организации рабочего места. Давайте подумаем, что необходимо человеку для организации удобного рабочего места, и попытаемся определить основные характеристики, по которым определяется, применим ли компьютерный стол для работы пользователя.

Необходимыми и достаточными при выборе компьютерного стола являются следующие критерии:

1. Монитор должен находиться прямо напротив пользователя. При этом монитор не должен располагаться слишком близко. Существует несколько научных теорий, поразному определяющих значимые факторы и оптимальные расстояния от глаза до монитора. Например, рекомендуется держать монитор на расстоянии вытянутой руки. Но, на самом деле, человек сам должен решать, на каком расстоянии от него будет находиться монитор.

2. Необходимо большое количество места для того, чтобы расположить перед ним клавиатуру, документы, книги, справочники (все, что может пригодиться в работе).

3. Еще одним немаловажным критерием является пространство под столешницей стола. Высота стола должна соответствовать общепринятым стандартам, и составлять хотя

бы 74 см, ведь только в этом случае за столом будет удобно находиться целый день.

4. Следующим важным вопросом в организации рабочего пространства является место по бокам и над монитором. Основной принцип организации рабочего места за компьютерным столом состоит в размещении необходимых принадлежностей и оргтехники на разных уровнях. Только посмотрите, сколько места занимает ваш монитор. И даже, если учесть, что монитор располагается в самой широкой части стола и занимает недоступную область рабочей зоны, хочется рационально использовать это пространство. Выход из этой ситуации есть - разместить над монитором полку. Помимо того, что на ней можно хранить книги и бумаги, на нее можно поставить принтер или сканер. Также полка над монитором сможет защитить экран монитора от бликов искусственного и естественного освещения, которые так раздражают и мешают работать. Еще неплохо бы разместить полки по бокам от монитора, на которые можно было бы поставить колонки и всякие канцелярские мелочи, всегда необходимые в рабочем процессе.

5. Компьютерный стол можно узнать по отсеку для клавиатуры и мыши. Это полка, находящаяся на несколько сантиметров ниже столешницы и при необходимости выдвигающаяся из стола. Расположение основной рабочей поверхности и клавиатуры на разных уровнях позволяет не только сэкономить место на поверхности стола, но и принять правильную позу во время работы.

Во-первых, они занимают минимум места, поэтому поставить их можно куда угодно, лишь бы было комфортно работать.





Во-вторых, в компьютерном столе любая нужная для работы вещь найдет свое место: надо лишь выбрать удобную лично вам модель стола. Компьютерный стол может располагаться как вдоль стены, так и в углу помещения: вы имеете возможность выбрать цельный угловой стол или приобрести дополнительный боковой столик, легко присоединяющийся к основному. Иногда в комплекте со столом для компьютера покупают и выкатную тумбу. Компьютерные















столы часто бывают снабжены колесами. Такая "мобильная" мебель очень удобна и современна. Модная тенденция последнего времени - отказ от острых углов - получила широкое распространение в производстве компьютерных столов. Они имеют сложную "обтекаемую" форму с полукруглым вырезом. Если в помещении просторно, стол для компьютера обычно становится частью комбинированного рабочего стола, который может состоять из нескольких элементов или составлять единое целое. В этом случае проблема размещения рабочих принадлежностей не стоит. Однако в случае, если места не хватает (а это возможно и в офисе, и дома), компактность и вместительность специализированного компьютерного стола выходят на первый план. Если мы говорим о компьютерной мебели, будь то компьютерные столы, тумбы, шкафы, стеллажи, полки и так далее, вопрос о качестве и долговечности большинства представленных на Российском рынке образцов уже давно решен. Да, фактически вся корпусная компьютерная мебель на Российском рынке на данный момент является качественной и долговечной (в том случае, если мы говорим о среднем ценовом диапазоне и приобретаем мебель у надежных поставщиков).








Мягкая мебель. Неверно сделанная мягкая мебель легко может создать огромное количество нежелательных проблем: боль в позвоночнике, невыполнимостью комфортабельного расположения тела и тому подобные. Вследствие этого все чаще мы слышим в рекламных слоганах компаний, создающих мягкую мебель, понятие «эргономика». Эргономика – это часть знаний о человеке, применяемая при проектировании разнообразных предметов, которые окружают его и используются им. В итоге, понятие эргономичность определенного предмета обозначает, что он спроектирован с учетом особенностей строения человеческого тела и его физических возможностей. Диван, который называют сделанным с учетом правил эргономики, должен совмещать в себе некоторое количество присущих ему характеристик, хорошо влияющих на его пользовательские свойства. Прежде всего, для хорошего дивана важно, чтобы посадка на него была

комфортной: для этого вес тела сидящего должна равномерно распределяться, не создавая больших нагрузок на спину, а также другие участки тела, в другом случае перегруженные участки тела не будут отдыхать. Много значит верный баланс жесткости в мягкой мебели. Потому что, понятно, что очень мягкий, как и чересчур твердый диван, скорее всего, не может быть удобным и эргономичным. Серьезное значение эргономичность имеет и в создании проектов кресел для автомобилей. Сейчас многие люди очень много времени проводят в автомобиле и как раз от того, насколько правильно сконструированы кресла в их авто, будет зависеть состояние здоровья и комфортность перемещения в автомобиле. Из-за попыток решения данной проблемы большие подразделения изобретателей в компаниях-производителях автомобилей постоянно выпускают что-то новое и стараются сделать всё возможное для того, чтобы сделать лучше кресла для авто. Ярким примером отличной работы инженеров служат кресла машины Chevrolet Express. Этот автомобиль премиум-класса выпускается с расчетом на комфортные поездки на большие дистанции, вследствие этого, комфортность кресел – важное условие, представляемое к данному транспортному средству. И, правда, производителю удалось это. Комфортабельны как одинарные кресла, так и трансформирующийся диван сзади. Сейчас мягкая мебель создает удобство и теплоту не только в домах, но и в авто, они помогают как прекрасному отдыху, так и возможности перемещаться на автомобиле, не принося здоровью ущерб.

## Государственные стандарты мебели

-  ГОСТ 6799-2005 Стеклоизделия для мебели
-  ГОСТ 5994-93 (ИСО 5970-79) Парты. Типы и функциональные размеры
-  ГОСТ 12029-93 (ИСО 7173-89) Мебель. Стулья и табуреты. Определение прочности и долговечности
-  ГОСТ 13025.1-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры отделений для хранения

-  ГОСТ 5994-93 (ИСО 5970-79) Парты. Типы и функциональные размеры
-  ГОСТ 6799-2005 Стеклоизделия для мебели
-  ГОСТ 12029-93 (ИСО 7173-89) Мебель. Стулья и табуреты. Определение прочности и долговечности
-  ГОСТ 13025.1-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры отделений для хранения
-  ГОСТ 13025.2-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры мебели для сидения и лежания
-  ГОСТ 13025.3-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры столов
-  ГОСТ 13025.4-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры зеркал в изделиях мебели
-  ГОСТ 16855-91 Кресла для зрительных залов. Типы и основные размеры
-  ГОСТ 17340-87 Мебель для сиденья и лежания. Методы испытаний на прочность и долговечность кроватей
-  ГОСТ 17524.1-93 Мебель для предприятий общественного питания. Функциональные размеры столов
-  ГОСТ 17524.2-93 Мебель для предприятий общественного питания. Функциональные размеры мебели для сидения
-  ГОСТ 17716-91 Зеркала. Общие технические условия
-  ГОСТ 17743-86 Технология деревообрабатывающей и мебельной промышленности. Термины и определения
-  ГОСТ 18607-93 Столы демонстрационные. Функциональные размеры
-  ГОСТ 18666-95 Шкафы для учебных пособий. Функциональные размеры
-  ГОСТ 19120-93 Мебель для сиденья и лежания. Диваны - кровати, диваны, кресла-кровати, кресла для отдыха, кушетки, тахты, скамьи, банкетки. Методы испытаний

- 
 ГОСТ 19178-73 Мебель для предприятий бытового обслуживания. Функциональные размеры столов, барьеров-стоек и стульев для приема заказов по ремонту бытовых машин и приборов, металлоизделий, бытовой
- 
 ГОСТ 19194-73 Мебель. Метод определения прочности крепления подсадных ножек мебели
- 
 ГОСТ 19195-89 (СТ СЭВ 6472-88) Мебель. Методы испытаний крепления дверей с вертикальной и горизонтальной осью вращения
- 
 ГОСТ 19301.1-94 Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры столов
- 
 ГОСТ 19301.1-94 Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры столов
- 
 ГОСТ 19301.3-94 Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры кроватей
- 
 ГОСТ 53208-2008 Плиты древесные моноструктурные

Ознакомиться со стандартами можно по адресу: [http://m-furniture.ru/l\\_help2.php](http://m-furniture.ru/l_help2.php)

## В) Оборудования

### *Эргономика при установке ванны*



расстояние между ванной и унитазом не должно быть меньше, чем 20 см; если в этом месте поставить биде, расстояние между ним и ванной не может быть менее 30 см



Ванной будет удобно пользоваться, если перед ней оставить свободное пространство и сохранить определенные расстояния между остальными санитарными узлами

расстояние между ванной и умывальником должно быть не менее 20 см; только в небольшой ванной комнате края ванны и умывальника могут находить друг на друга, но не больше, чем на 5 см

перед ванной должно быть свободное пространство размером не менее 100 x 70 см

### ***Проектирование: удобная ванная***



В большой ванной комнате можно позволить себе полет фантазии, например, поставить ванну посередине помещения. При этом к ней будет свободный доступ с трех сторон.



В небольшой ванной комнате можно установить вместо ванны душевую кабину с раздвижными дверями. Для обычного купания достаточно будет кабины размером 80 x 80 см. Но если вы хотите установить в нее массажную панель, кабина должна быть не менее 90 x 90 см.

Расставляя сантехническое оборудование нужно придерживаться определенных правил. Это и является главным принципом функциональности ванной комнаты.

#### **Функциональные зоны ванной комнаты**

Размещать оборудование нужно так, чтобы условно разделить ванную комнату на три функциональные зоны: умывальную (с раковиной и сопутствующими ей аксессуарами), купальную (с ванной и/или душевой кабиной) и санитарную (с унитазом и биде).

Умывальник должен быть расположен недалеко от входа. Унитаз и биде, стоящие рядом, нужно немного отдалить от входа, но ни в коем случае не ставить вплотную к умывальнику. Купальная зона с ванной или душевой кабиной должна быть защищена от сквозняков.

Удобным способом для разделения ванной комнаты могут быть невысокие стенки, на которые можно крепить оборудование. Разделение можно подчеркнуть, если использовать разные материалы для полов.

#### **От угла**

Около умывальника нужно оставить около 70 см места, необходимого для свободного движения рук. Поэтому он не



может находиться слишком близко к углу ванной. Исключение составляют угловые умывальники. Они имеют с одной стороны (или с обеих) поверхность, для того, чтобы сама раковина находилась на определенном расстоянии от угла. Биде устанавливается на большем расстоянии от стены, чем в случае с унитазом. К счастью, есть устройства, которые прекрасно себя чувствуют в углу - ванна и душевая кабина.

### **Все под рукой**

В ванной комнате особенно важна легкость доступа к приборам и косметике. Около умывальника, который является центром «рабочей зоны», нужно поместить полки, шкафчик, полотенце. Здесь же размещаются и электрические розетки. Пространство на высоте 80-150 см над уровнем пола – это зона самого удобного пользования. Позаботьтесь о том, чтобы вешалки, полки, розетки и выключатели размещались в ванной не ниже и не выше этого уровня.

### **Что напротив входа?**

Общий принцип, которым мы должны руководствоваться, это размещение в ванной наиболее «популярных» устройств непосредственно напротив двери. Обычно это умывальник, но может быть свободно стоящая ванна или душевая кабина. В любом случае лучше, если это не унитаз, биде или стиральная машина. Для них можно найти место, которое не привлекает столько внимания.

### **Помните:**

1) Если ванная комната находится в мансардном помещении, важно оставить над ней достаточную высоту;

2) Если вы решили установить душевую кабину с распашными дверьми, убедитесь, что для их открывания хватит места;

3) Ничего не должно мешать открыванию дверей шкафчиков;

4) Полки, которые расположены на высоте более 150-160 см, будут труднодоступны. Полки в душевой кабине ограничат ее пространство, а к тем, которые висят на стене над ванной будет тяжело дотянуться, не вступая в ванную (в особенности это относится к широким - 85 см и более, и нестандартным ваннам);

5) Верхний край умывальника должен находиться на высоте 75-85 см (в зависимости от роста домочадцев) от пола, край ванны - 50-60 см. Унитаз и биде устанавливаются так, чтобы после монтажа они находились на расстоянии 40-45 см от уровня пола.

#### Г) Рабочего места

Под **трудовым постом** понимают ограниченную вследствие разделения труда и тем или иным образом зафиксированную область приложения сил человека, рассчитанную на создание чего-либо ценного для общества – материальных объектов (вещей), информации, полезных обслуживающих действий, функциональных полезных эффектов, эстетических впечатлений, общественного настроения, упорядоченного протекания социальных процессов. Как говорилось выше, трудовой пост – одна из форм существования профессии.

#### *Характеристика составляющих трудового поста.*

Цели, представления о конечном результате, эффекте труда фиксируются в обществе посредством образцов соответствующей работы, их изображений, описаний, формулировки общих требований. Не во всяком труде продукцию и, в особенности, ее качество можно полностью отобразить документально, например, в виде чертежей, строгих и определенных государственных стандартов. Так, результатом труда руководителя производственного коллектива является некоторое новое, лучшее состояние этого коллектива, характеризующееся большим количеством разнопорядковых признаков, причем некоторые из них далеко не явны, хотя и важны как актуально, так и в перспективе.

Следует отличать цели, характеризующие трудовой пост, и цели, характеризующие занятого на нем определенного человека. Они могут не совпадать. Здесь мы рассматриваем «вакантный» трудовой пост с так или иначе объективированными целями. Цели должны быть доведены до сознания того, кто этот пост займет.

### **Рабочее место – это:**

1) часть функционально-производственного пространства, приспособленная для выполнения работником производственного задания или исполнения должностных обязанностей;

2) комплекс приобретенных путем специальной подготовки и опыта работы знаний, умений и навыков, необходимых для определенного вида деятельности в рамках той или иной профессии.

Понятие собственно «места» работы как ограниченного физического пространства во многих профессиях существует чисто условно, а «стол – стул – шкаф», которыми, например, психолог располагает «на работе», – это только малая часть его подлинного рабочего места, или, точнее, рабочей зоны.

В связи с тем, что юридические стороны и тонкости рассматриваемого вопроса в деталях не разработаны, возможны серьезные производственные конфликты, о чем мы уже упоминали: те, кто обязан следить за трудовой дисциплиной, понимая ее как пребывание работника на ограниченно понимаемом рабочем месте в течение рабочего дня, могут «законно» требовать от него «быть на месте» и тем фактически исключать возможность выполнять свои профессиональные функции. Поскольку, сидя на месте, работник, как он сам понимает, не может выполнять своих обязанностей, он этому требованию сопротивляется и оценивается как «недисциплинированный».

Итак, трудовой пост – это не то, что можно «очертить конкретно», но некоторое социально фиксированное многомерное разно- и многопризнаковое системное образование, основные составляющие которого:

- заданные цели, представления о результате труда;

- заданный предмет (исходный материал – не обязательно вещь, но и ситуация неопределенности, и любая система, например, биологическая, техническая или неживая, природная, социальная, знаковая, понятийная, художественно-эстетическая);

- система средств труда (в зависимости от предмета они существенно различны, начиная от игрушечных весов, посредством которых воспитатель детского сада, выполняя свои трудовые функции, вовлекает детей «поиграть в магазин», и

кончая современными автоматизированными средствами управления производственными объектами, процессами, скажем, управления энергосистемой района, сортировочной горкой железнодорожного узла, воздушным движением аэропорта и т.п.);

– система профессиональных служебных обязанностей (заданных трудовых функций);

– система прав работника.

В перечисленных пунктах имеются в виду именно подсистемы трудового поста. Дело в том, что более или менее элементарные его части могут входить в разные подсистемы. Так, отдельные конкретные средства и предметы труда одновременно оказываются и элементами среды, и овеществляют в себе функции работника (ведь то, какие средства предусмотрены на рабочем месте, – тракторный плуг или компьютер, определяет наряду с должностными инструкциями соответствующие трудовые функции). Рабочее место как элемент среды включает определенным образом организованные средства, условия и предметы труда.

## **14. Средства визуальной коммуникации**

Термин коммуникация (от лат. communicatio – делаю общим, связываю) получил теоретическое обоснование в начале 20в. Коммуникация – процесс передачи и восприятия информации в условиях межличностного и массового общения по разным каналам при помощи различных коммуникативных средств.

Функциями любых коммуникаций, в том числе и средств визуальных коммуникаций, являются:

- 1) информационная (передача информации);
- 2) экспрессивная (способность передавать не только смысл, но и давать оценку информации);
- 3) прагматическая (способность передавать коммуникационную установку, которая оказывает определенное воздействие на получателя).

Коммуникации подразделяются на 3 вида:

- 1) визуальная;
- 2) аудиальная;
- 3) кинестетическая.

Визуальные коммуникации — система визуально-графических знаков и решений, вычлененная из других составляющих среды часть ее зрительных воздействий (информационных устройств, графических символов и пр.), призванная решать задачи обеспечения ориентации, утоления информационного голода, регулирования поведения человека в конкретных предметно-пространственных ситуациях. Будучи по природе своей набором выразительных, броских по цвету, острых по форме элементов среды (реклама, информационное табло, пиктография, суперграфика, шрифтовые комбинации, системы цветового зонирования и т.д.), визуальные коммуникации могут действовать либо совместно с архитектурной основой, либо выступать вне прямой связи с ней, обеспечивая среде нужный цветоцветовой комфорт и эмоциональный настрой собственными средствами. Проектирование систем визуальной коммуникации находится на стыке промышленного, графического и средового дизайна, синтезируя приемы и объекты всех трех сфер или применяя их по отдельности.

**Визуальная** коммуникация (в ее структуру входят: источник текста, визуальный коммуникатор, канал связи, приемник содержания, история, которая задает содержание). Все цветографические изображения (средства визуальной коммуникации) делятся на 4 основные группы или слои

1) средства, которые используются всеми слоями населения (в городской и сельской среде): вывески, рекламные установки, баннеры, плакаты, витрины, таблички, дорожные знаки и т.д.;



2) сообщения, которые находятся внутри помещений: указатели, пиктограммы, рекламные объявления, плакаты, инструкции к эксплуатации, правила пользования чем-либо;



3) Более специфический, связан с производством, точнее, с эксплуатацией изделий не только производственного, но и бытового назначения;



4) изделия, связанные непосредственно с рекламой какого-либо товара: рекламные и престижные плакаты.

**Средства визуальных коммуникаций** широко применяются в институте рекламы. Они расположены везде: в местах продаж рекламируемого продукта, на улицах, в общественном транспорте, дома, в кафе и кинотеатрах, в газетах и журналах. Цель у них одна – обратить на себя внимание.

**Визуальная коммуникация** – глубоко проникновенное средство, с высокой степенью эффективности, поэтому популярность ее, при выборе маркетинговых коммуникативных технологий, велика.

Все средства визуальных коммуникаций можно подразделить на следующие основные группы:

1) печатные (полиграфические) средства визуальных коммуникаций: от агитационного плаката и яркой предвыборной листовки, до рекламных календарей, живописных брошюр и пестрых буклетов на выставках и презентациях;

2) теле-экранные средства визуальных коммуникаций: от кинематографа (изначально чисто визуального, беззвучного) до всемогущего монстра-коммуникатора всех времен и народов – телевидения. Эти два вида искусства - основа боевого отряда игровых, анимационных, графических видео и кино- роликов;

3) средства визуальных коммуникаций, которые используются в наружной рекламе: от рекламных щитов (билбордов) и стационарных панно на зданиях (брендмауэров) до световых коробов и транспарантов-растяжек;

4) средства визуальных коммуникаций в Интернете: от классики жанра - баннеров, до flash-анимации.

Для создания эффективной визуальной коммуникации необходимо профессионально использовать большой арсенал приемов из различных дисциплин:

- изобразительного искусства (графики, рисунка, иллюстрации);
- фотографии (в том числе искусства коллажа);
- киноискусства;
- современной полиграфии;

- дизайна, в том числе веб-дизайна;
- современных технологий (в том числе цифровой, голографии, видео-арта, жидких кристаллов);
- современных компьютерных технологий (специальные программы).

## 15. Дизайн элементов эргосистем

В последние десятилетия и в нашей стране, и за рубежом все чаще употребляется понятие «эргодизайн» для обозначения сферы деятельности, возникшей на стыке эргономики и дизайна.

Эргодизайн – сравнительно новое направление деятельности, связанное с совершенствованием организации рабочих мест в различных сферах деятельности, связанных с составлением, хранением, получением, обработкой и рассылкой информации в текстовой или графической форме. Применение здесь компьютерной техники позволяет частично или полностью отказаться от использования бумажных носителей информации. Следствием этого является создание электронных офисов и электронных рабочих мест. «Электронная революция» традиционного конторского труда определила коренную схему технического оснащения рабочего места, методов работы персонала. Seriously изменились условия труда, что вызвало целый ряд как положительных, так и отрицательных эффектов в области человеческого фактора. Степень зависимости производительности и качества труда персонала электронных рабочих мест, утомляемости и удовлетворенности трудом от психофизиологических и культурных условий труда вызвала ситуацию, в которой успех научно-технической революции в интеллектуальной сфере оказывается зависящим от эргономических и эстетических свойств электронных рабочих мест, их тесная взаимосвязь и взаимообусловленность потребовали новой постановки вопросов интеграции, что и привело к возникновению эргодизайна. Его зарождение связано с проведением в 1984 г. в Швейцарии первого международного симпозиума «Эргодизайн». Основные исследования и



практические работы в области эргодизайна проводятся по трем важным направлениям:

- 1) конторская мебель,
- 2) рабочие сиденья,
- 3) видеодисплейные терминалы.

При этом работы по трем направлениям должны вестись комплексно, в тесном единстве друг с другом. Эргодизайн объединяет в единое целое научные эргономические исследования «человеческого фактора» с проектными дизайнерскими разработками таким образом, что провести границу между ними порой оказывается просто невозможно. Эргономика как научная дисциплина базируется на синтезе достижений наук о человеке, обществе, технических и естественных наук и в рамках междисциплинарных исследований согласовывает и увязывает друг с другом их данные, преследуя, достигая в эргономических рекомендациях синтеза человеческого и технического аспектов. В эргономических исследованиях занят коллектив специалистов: психологов, физиологов, гигиенистов, архитекторов, дизайнеров, инженеров и т.д. Ближайшие для эргономики отрасли науки:

- инженерная психология (изучение конструкций инструментов, машин, приборов и особенностей производственных операций с точки зрения психологических свойств человека);
- психология труда (изучение взаимосвязи личности с условиями, процессом и орудиями труда);
- физиология труда (изучение изменений в организме во время трудовой деятельности);
- гигиена труда (создание благоприятных условий труда, обеспечение здоровья и трудоспособности человека).

В эргономике ведутся поиски обоюдного приспособления техники и человека: с одной стороны адаптация техники к человеческим возможностям, с другой — приспособление человека к условиям труда.

Эргономический подход к решению задачи оптимизации жизнедеятельности человека определяется комплексом факторов.

Психодизайн – новое направление в дизайне интерьера. Психодизайн интерьера – это технология адаптации интерьеров под психологические особенности и бытовые потребности конкретного человека. Дело в том, что учёные-психологи убеждены: интерьер способен настраивать на успех и вызывать депрессию, стимулировать активность и вызывать успокоение, снимать напряжение и усиливать беспокойство, вводить в ступор и активизировать творчество. Поэтому создать оптимальную дизайн-модель под индивидуальные характеристики человека можно исключительно на основе объективного анализа информации о его личности и научной методики, которая объединяет принципы психологии и дизайна. Таким образом, можно сказать, что психологический дизайн интерьера – это персонализированный комплексный подход, рассматривающий человека и окружающее его жизненное пространство, как единую и неделимую систему, которая развивается по определенным закономерностям и оказывает существенное влияние на все аспекты жизнедеятельности человека. Умение учитывать все эти аспекты при обустройстве жилища или рабочего места является важнейшим условием здоровой и полноценной жизни, гармоничных взаимоотношений с окружающими, достижения личного и социального успеха. Любой человек стремится к достижению максимально комфортных условий жизни. И как нельзя лучше помочь ему в этом естественном и нормальном стремлении может как раз психодизайн – способ организации среды обитания, максимально учитывающий индивидуальные особенности человека. Следует отметить, что современный психодизайн возник не на пустом месте. В его основу психологического подхода к организации жизненного пространства положены западные и восточные традиции, народные способы работы с интерьером, традиционные методики оздоровления и очищения жилых помещений, а также принципы экодизайна. Современная наука привнесла в психодизайн процессуальные психологические подходы, экологические стандарты и эргономические расчёты. Консультационные услуги специалистов по психодизайну позволяют на всех этапах

строительства жилого дома, ремонта помещений и обустройства интерьера своевременно выявлять и оптимально использовать благоприятные влияния, а равно нейтрализовать пагубные воздействия на здоровье и психологическое состояние человека со стороны тех или иных строительных конструкций, архитектурных элементов или деталей интерьера. Специалисты по психодизайну в настоящее время обладают самыми новейшими технологиями и достижениями не только в области архитектуры и дизайна, но и в области медицины, психологии, эргономики и экологии. Им вполне по силам выполнить любую задачу по индивидуальному планированию для конкретного заказчика жилища с практически идеальными параметрами.

## **16. Основные формы эргономического анализа средовых ситуаций и компонентов среды**

В эргономике широко используются концептуальные схемы анализа деятельности, имеющиеся в смежных науках, особенно в психологии и социологии. Эти концептуальные схемы не только ассимилируются, но и трансформируются эргономикой в соответствии со спецификой решаемых ею задач. Эргономика разрабатывает методы анализа и выявления функциональных структур различных видов деятельности и прежде всего трудовой: от сравнительно элементарных до предельно сложных. Таково обязательное условие оптимизации трудовой деятельности, ее рационального проектирования. В противном случае задачи эти решаются либо на основании здравого смысла, либо путем эмпирического перебора множества факторов, так или иначе влияющих на эффективность и другие аспекты деятельности, т.е. методом последовательных приближений. Для эргономики основополагающим является исходное расчленение деятельности, в соответствии с которым в ней выделяют цель, средство (орудие труда) и результат. Выделенные единицы анализа и их детерминанты составляют в своей совокупности четыре уровня анализа: от макроанализа (мотив - деятельность) до микроструктурного и микродинамического анализа на

последнем уровне. Уровень анализа определяется задачами эргономического исследования.

При эргономическом анализе учитывают следующие основные группы факторов:

1) насколько учтены антропометрические, психофизиологические, биомеханические и гигиенические данные Человека–оператора;

2) обеспечивает ли рабочее место Человеку–оператору простую и естественную позу, достаточное рабочее пространство, возможность смены рабочей позы (например, сидя–стоя), удобный обзор всех функционально важных узлов и элементов объекта, условий для оперативного обслуживания и профилактики;

3) создаёт ли цветовое решение объекта положительные эмоции у Человека–оператора и компенсирует ли неблагоприятные воздействия трудового процесса;

4) является ли информация, поступающая к Человеку–оператору, наглядной и соответствующей сложившимся у него представлениям и стереотипам действий.

Часто при эргономическом анализе применяют контрольные карты, содержащие перечень вопросов по этим группам факторов, влияющих на трудовой процесс (Варламов Р.Г., Струнов О.Д. «Элементы художественного конструирования и теория эргономики» М : 1980 год , стр. 39...40.)

При эргономическом анализе необходимо учитывать:

1) климатические условия местности;

2) микроклимат помещения и его интерьер;

3) требуемый ритм работы оператора, частоту выполнения и точность рабочих операций;

4) характеристику основных (типовых) поисковых маршрутов оператора, необходимость и возможность смены рабочей позы, взаимодействие с другими операторами.

На основании этого необходимо:

1) провести анализ габаритов объекта;

2) определить оперативные рабочие зоны и границы рабочего места в целом и установить их соответствие антропометрическим данным;

3) определить объём и качество оперативной информации, представляемой на панелях объекта, и проанализировать их

соответствие психофизиологическим возможностям Человека–оператора;

4) определить состав органов управления и проанализировать их с точки зрения хиротехники. Хиротехника – отрасль эргономики, которая занимается разработкой наиболее рациональной формы рукояток управления (или ручного инструмента);

5) проанализировать взаимодействие сенсорных и моторных зон: логику соответствия органов управления и индикаторов;

6) проанализировать соответствие типовых оперативных маршрутов биомеханическим требованиям.

**Результаты эргономического анализа** дают возможность обеспечить:

1) равномерное распределение психофизиологических нагрузок на Человека–оператора;

2) естественность, плавность и последовательность рабочих операций.

Для объективной оценки выполнения эксплуатационных, компоновочных, эстетических (в т.ч. социально–экономических и эргономических), конструктивно–технологических требований применяют специальные методики. Например, такие как:

- групповые или экспертные методы оценки (баллы: 0...1–плохо; 1...2–удовлетворительно; 2...3–хорошо; 3...4–отлично). Можно применять, когда есть квалифицированная группа экспертов, но, тем не менее, оценка «субъективная»;

- метод неполных интегральных аналогов. Более объективен, т.к. он использует теорию инвариантов, критерии оценки и критериальные уравнения, системный анализ. Эргономический анализ тесно связан с анализом эстетическим.

## **17. Эргодизайнерское проектирование**

**Эргодизайн** — художественное проектирование объектов, формирование которых определяется в первую очередь требованиями эргономики. К подобным объектам относятся пульты управления, оборудование рабочих мест и

другие изделия, эффективность функционирования которых зависит от взаимодействия их с человеческим организмом. В 60-е годы прошлого века этим термином определялись разработки отдельных дизайнерских школ, наибольшую известность среди которых получила деятельность чехословацких дизайнеров З. Коваржа, М. Шиндлеро, П. Шкарки и ряда других. В их творчестве эргономические требования послужили поводом к поискам «анатомического» формообразования; при этом для достижения наибольшего соответствия формы изделия антропометрии человека широко использовались слепки с соответствующих органов. Полученные в результате подобных поисков изделия (как правило это были ручные инструменты, рукоятки управления) отличались своеобразной формой, но эргономически оказались несостоятельными: рассчитанные на единственное положение руки, они быстро утомляли человека, не имевшего возможности изменить захват. В наше время подобный подход к формообразованию используется при проектировании объектов, рассчитанных на кратковременный тесный контакт с рабочим органом человека, например, фотоаппаратуры. При проектировании рабочих систем, в отличие от традиционного инженерного проектирования, особое значение придается работающему человеку как интегрирующему компоненту этой системы. Рассматриваются все потенциальные взаимодействия между работающими людьми и между ними и производственным оборудованием. Причем эти взаимодействия анализируются в среде на рабочем месте и при рабочих нагрузках людей. Устанавливается баланс между требованиями выполняемой человеком работы и его возможностями, в том числе и путем формирования оптимальных условий труда. Конечный результат — безопасность, сохранение здоровья и устанавливается баланс между требованиями выполняемой человеком работы и его возможностями, в том числе и путем формирования оптимальных условий труда. Конечный результат — безопасность, сохранение здоровья и благополучие работающих людей при одновременном обеспечении экономической эффективности.

Проектирование рабочих систем сводит к минимуму риск возникновения человеческих ошибок и тем самым предотвращает возможные несчастные случаи и аварии. Сохранение здоровья достигается не только за счет сведения к минимуму или исключения вредных воздействий работы и рабочей системы, но и путем формирования в процессе проектирования таких их свойств, которые будут оказывать положительное и благоприятное влияние на работающих людей. Благополучие человека — комплексный показатель, синтезирующий множество феноменов, носящих главным образом субъективный характер. С одной стороны, сюда относится все, что связано с комфортом, и, прежде всего, предупреждение утомления и дискомфорта, с другой стороны, при более широком рассмотрении включаются такие факторы, как самооценка, удовлетворение работой и возможности для индивидуального развития человека. Экономические результаты проектирования рабочей системы — это эффективность, т.е. выполнение рабочей системой своих функций, достижение качественного результата, и производительность — получение рабочей системой результата при возможно меньшем расходе времени, энергии и/или денег.

Успех проектирования рабочей системы зависит от точного определения назначения и требований к системе, последовательно реализуемых на последующих этапах проектирования. Процесс проектирования разбивают на структурно целостные проектные решения, в каждом из которых человек и производственное оборудование взаимодополняют друг друга. Решения, касающиеся распределения функций проектирования интерфейсов, профессиональной подготовки, влияют друг на друга, так что проектировщикам систем приходится, как правило, оценивать множество альтернатив, прежде чем они приходят к окончательному решению. Зачастую им необходимо пройти несколько раз через множество этапов анализа и синтеза, пока по каждой области проектного поиска не будет собрана вся информация и представлена в виде, удобном для ее окончательного рассмотрения. Проектирование деятельности человека с производственным оборудованием пронизывает процесс

проектирования рабочей системы от начала до конца. Этот процесс адаптируется для конкретных видов проектировочных работ.

Проектирование рабочих систем осуществляется на макроэргономическом, или общеорганизационном, и микроэргономическом уровнях, взаимосвязь которых позволяет добиваться наибольшего эффекта. Эргономисты включаются в проектную работу с самого начала, а не только для решения возникших проблем, когда проектирование рабочей системы завершено. Стандарт фиксирует научно обоснованные и многократно проверенные в практике проектирования принципы, методы и требования эргономики. Новизна состоит в том, что они становятся общепринятыми и формулируются комплексно как положения международного нормативно-технического документа, с которым должны считаться проектировщики, конструкторы, инженеры, дизайнеры, архитекторы и другие специалисты.

При проектировании рабочих систем важное место отводится распределению функций между человеком и машиной. Этому предшествуют:

- 1) анализ возможностей и ограничений как человека, так и машины при выполнении ими функций в рабочей системе;
- 2) выбор между человеком и машиной в отношении выполняемых функций;
- 3) оптимизация соотношения между функциями человека и машинными функциями.

Исходными данными для распределения функций являются назначение рабочей системы и условия ее функционирования. Нередко системы должны выполнять задачи, конкурирующие между собой. В этих случаях нахождение компромисса представляет предварительное условие распределения функций. Одни функции передаются человеку, другие — техническому средству и/или программному обеспечению, но чаще всего они выполняются ими совместно. В последнем случае функции должны быть не просто переданы одному или другому, а разделены между человеком и машиной. Требования к выполнению человеком



своих функций зависят от уровня автоматизации системы. Распределение функций определяет качество не только функционирования рабочей системы, но и рабочей жизни людей. В идеале человеку должны быть отведены только те функции, выполнение которых положительно влияет на его здоровье, благополучие и безопасность, все другие должны быть переданы машине. Распределение функций признается в эргономике удовлетворительным, если рабочая нагрузка человека допустима (близка к оптимальной), а работа осмысленна, мотивирована, приносит удовлетворение.

**Проектирование работ.** При проектировании работы принимается во внимание, что люди отличаются друг от друга уровнем образования, опытом, творческими способностями, интересами. Различаются они и по многим измерениям: росту, силе, навыкам и т.д. Кроме того, их индивидуальные трудовые действия и отношения изменяются изо дня в день в зависимости от самочувствия, настроения, контактов с другими людьми и т.д.

Сформулированы шесть критериев проектирования работы:

**Критерий 1.** Безопасность прежде всего. Неприемлем любой проект, подвергающий опасности жизнь работающего человека или его здоровье. На первом месте при проектировании стоит обеспечение безопасности, затем удобства деятельности и комфорт работающего человека. После этого рассматриваются и более высокие потребности человека.

**Критерий 2.** Машина должна быть "дружественной пользователю", приспособленной к человеку, а не наоборот. Если система функционирует не вполне хорошо, следует перепроектировать машину или процедуры, а не винить работающего человека.

**Критерий 3.** Необходимо сводить к минимуму в проекте разного рода исключения, создавая условия, при которых, по возможности, каждый человек мог бы использовать данную машину или выполнить процедуру. Пол, возраст, сила и т.п. не должны исключать для человека возможность участия в работе или других видах деятельности.

Критерий 4. Проектировать работу следует так, чтобы она была больше связана с интеллектуальной и социальной деятельностью. Физическую или канцелярскую работу могут выполнять машины.

**Критерий 5.** Создавая наилучшие условия для взаимодействия человека и машины, общения пользователя с компьютером, необходимо особое внимание уделять общению работающих людей, что позволит повысить эффективность работы и, что, возможно, еще важнее, — снизить количество ошибок.

**Критерий 6.** Машины следует использовать для повышения производительности труда человека.

При проектировании работы рекомендуется:

а) поручать одному работнику несколько последовательных операций, относящихся к одной и той же рабочей функции (расширение работы);

б) поручать одному работнику несколько последовательных операций, относящихся к различным рабочим функциям. Например, выполнение сборочной операции, проверка качества, устранение дефектов (обогащение работы);

в) предусматривать смену вида деятельности. Например, ротация среди работников сборочной линии или среди членов бригады, некоторой автономной группы;

г) предусматривать необходимые и возможные перерывы.

При пользовании указанными рекомендациями особое внимание следует обратить на различия в работоспособности в дневное и ночное время, на различия в работоспособности у разных работников, на изменение работоспособности с возрастом, а также и на индивидуальные особенности.

К содержательным аспектам проектирования работы относятся:

1) ее привлекательность и осмысленность;

2) создание, условий для обучения, для чего нужны критерии оценки выполнения деятельности и обратная связь;

3) определенная свобода в принятии решений, включающая свободу действий и суждений и оценивание их на основе объективных результатов;

- 4) социальная поддержка на рабочем месте — наличие тех, на чью помощь и понимание можно рассчитывать;
- 5) признание вклада каждого работающего человека;
- 6) связь трудовой роли человека с его жизнью вне работы;
- 7) благоприятные перспективы — продвижение по службе, отсутствие тупиковых ситуаций;
- 8) соответствие возможностей выбора работы индивидуальным различиям и обстоятельствам.

Проектирование работы наиболее эффективно, когда оно выполняется на макроэргономическом уровне. Кроме того, желательно, чтобы работающие люди знали, какие виды работ следуют за теми процессами, в которые они вовлечены. Это важно для понимания ими роли и функций других работников и лучшего осознания тех ограничений и нагрузок, в условиях которых они работают.

Социальные, культурные и этнические факторы могут влиять на приемлемость работы и ее организацию. Это могут быть самые различные влияния, включающие такие моменты, как требования к одежде, используемые вещества (например, животного происхождения) или часы и дни работы. Такие моменты следует принимать в расчет при каждой возможности. Социальные и семейные устои также могут влиять на качество выполнения рабочих функций. Например, погруженность в семейные проблемы может рассеивать внимание, предрасполагая к ошибочным действиям. Один из путей улучшения в этом направлении — проектировать рабочие места так, чтобы минимизировать возможные человеческие ошибки. В случае, когда концентрация внимания весьма существенна, — обеспечить дополнительную социальную поддержку.

## **18. Эргономическая программа проектирования среды обитания (по Дж.Е.Харригану)**

(Человеческий фактор. В 6-ти томах: Пер. с. Агл. – М., Мир, 1991).

Работа с данной информацией помогает проектировщику понять, какое значение имеют пространство, здание, оборудование или организованная среда обитания для

потребителей и их деятельности, чтобы предотвратить создание неэффективных, несовершенных и небезопасных условий, дать потребителю возможность реализовать свой личный выбор и достичь оптимальной для человека окружающей среды. Данная программа предназначена для решения цели адекватного проектирования производственно–бытовой среды в соответствии с пожеланиями и требованиями потребителя. Эргономическая программа организована по принципу «изнутри наружу»: от рода деятельности внутри сооружения к опорным элементам сооружения, а затем – к окружающему пространству. Проектировщик не может считать, что знает достаточно о проектируемом объекте, пока не получит определенное представление об его особенностях в максимально полном объеме. Каждый пункт в программе охватывает четко обозначенный круг проблем.

## **1.Содержание программы**

### **1.1.Цели проекта**

Каковы цели проекта с учетом существующей ситуации, предполагаемых потребностей, развивающихся событий и образа будущего?

## **2.Альтернативы**

Какая альтернатива наилучшим образом соответствует поставленным целям, если сравнивать возможные направления деятельности по выполнимости, последствиям и наличию ресурсов?

### **2.0. Организационные особенности**

#### **2.1. Программы и службы**

Какие программы, службы, рабочие графики будут действовать в первый период использования помещений?

#### **2.2. Организационная структура**

Каковы отношения между группами людей и организациями, которые используют помещение и влияют на осуществляемую в нем деятельность?

#### **2.3. Вероятности переделок**

Как скоро может понадобиться изменить или расширить помещение? Какие события могли бы наиболее вероятно привести к такому требованию?

### **3.0. Особенности потребителя**

#### **3.1. Категории потребителей**

Кто будет использовать сооружение? Можно ли этих потребителей сгруппировать по категориям? Сколько человек будет включать каждая категория?

#### **3.2. Описание деятельности потребителя.**

Каковы характерные занятия потребителей? Что известно об объеме, времени выполнения и длительности предполагаемых занятий?

#### **3.3. Социокультурные характеристики**

Каковы привычки, стили, нормы и традиции потребителей? Являются ли эти характеристики стабильными или возможно их изменение?

### **4.0. Планировка площадей**

#### **4.1. Площади**

Какие площади требуются для обеспечения деятельности пользующихся помещением?

#### **4.2. Планировка площадей**

Какая планировка площадей наилучшим образом соответствует пожеланиям и требованиям пользующихся ими?

4.3. Размещение мебели, принадлежностей и оборудования

Какие мебель, принадлежности и оборудование как закрепленные, так и передвижные требуются для каждого участка помещения?

#### **4.4. Критерии оценки окружающей среды**

Что следует предпринять для уменьшения влияния на потребителей температуры, влажности, движения воздуха, освещения, шума, отвлекающих и раздражающих факторов, источников опасности и климатических условий?

#### **4.5. Удобство, надежность и безопасность**

Понадобятся ли для какой-либо группы потребителей или вида деятельности специальные принадлежности, мебель, планировка площадей, указатели, отделка поверхностей и т.п.? Какие специальные меры надежности и безопасности необходимы для событий, вероятность которых мала?

## **5.0. Поверхности**

### **5.1. Характеристики поверхностей**

Каковы особые требования к поверхностям? Как каждое из них может влиять на потребителя?

### **5.2. Указатели**

Каковы конкретные предложения для обозначения указателей?

### **5.3. Долговечность и удобство обслуживания**

Имеются ли в распланированном помещении участки, на которых требуется особое внимание к обеспечению долговечности и удобства обслуживания их поверхностей?

## **6.0. Транспортные потоки**

### **6.1. Потоки информации**

Какие лица и группы лиц должны обмениваться информацией и каково содержание и частота таких обменов?

### **6.2. Потоки людей**

Сколько людей будет входить, выходить и перемещаться в помещении, с какой целью и как часто? На каких участках помещения вероятно наиболее интенсивное движение?

### **6.3. Потоки оборудования и материалов**

Какое оборудование и материалы должны транспортироваться в помещениях? Как они будут транспортироваться и какова предполагаемая частота их перемещения?

### **6.4. Важнейшие схемы потоков**

Какие предполагаются схемы для уменьшения потоков информации, людей, оборудования и материалов? Каким образом это предложение отвечает требованиям эффективности, удобства, надежности и безопасности?

## **7.0. Организация пространства**

### **7.1. Предлагаемая организация пространства**

Какой наилучший способ удовлетворения требований соседнего размещения площадей и передвижения лиц в данном помещении? Какие преимущества и возможности разрешения проблем заложены в предлагаемой схеме?

### **7.2. Потребности в площадях**

Какова расчетная площадь каждого участка помещения?

## **8.0. Соображения по поводу месторасположения**

### 8.1. Требования к строительной площадке

Каковы требования к строительной площадке и каким потребностям они отвечают?

### 8.2. Факторы планирования

Каковы особенности населения на территории вокруг строительной площадки? Как используется окружающая земля, каковы географические и исторические особенности и сезонные климатические условия? Какие юридические органы и группы представителей населения микрорайона будут участвовать в определении разрешенных способов использования территории постройки?

### 8.3. Воздействие на сферу обслуживания

Каково будет воздействие занятий потребителя на существующие общественные и частные службы? Понадобятся ли улучшение или расширение существующих служб?

### 8.4. Планировка участка

Как должен быть спланирован так, чтобы обеспечить максимальную совместимость характеристик постройки, особенностей местности, пожеланий пользователя, соседей и населения микрорайона и требований к внешнему пространству с точки зрения организации движения, удобств и формирования ландшафта?

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основной**

1. Рунге В.Ф. Эргономика и оборудование интерьера. М., Архитектура – с, 2005.
2. Панеро Дж., Зелник М. - Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер. Справочник по проектным нормам. М., Издательство АСТ, Астрель, 2006.
3. Покатаев В.П., Михеев С.Д. Дизайн и оборудование городской среды. Ростов –на- Дону, 2012.

### **Дополнительный**

1. Степанов И.С., Евграфов А.Н., и др. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов. Учебник под ред. Проф. В.М.Шарипова. М., академия, 2005.
2. Рунге В.Ф. Эргономика в дизайн-проектировании. Уч.пос. М., МЭИ (ТУ), 1999.
3. Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаз хорошо, что – плохо. М., МЦ Видеоэкология, 1997.
4. Эргономика: Уч. пос. для ВУЗов/ В.В.Адамчук, Т.П.Варна и др.: Под ред. проф. В.В.Адамчука. М., ЮНИТИ-ДАНА, 1999.
5. Производственная эргономика/ под ред С.И.Горшкова м., медицина, 1979.
6. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. Учебное пособие. М., Архитектура – С, 2010.
7. Салвенди Г. Человеческий фактор. Часть 1. Эргономика - комплексная научно-техническая дисциплина. М., Мир, 1991 г.
8. Салвенди Г. Человеческий фактор. Часть 2. Эргономические основы проектирования производственной среды. М., Мир, 1991 г.
9. Салвенди Г. Человеческий фактор. Часть 3. Моделирование деятельности, профессиональное обучение и отбор операторов. М., Мир, 1991 г.
10. Салвенди Г. Человеческий фактор. Часть 4. Эргономическое проектирование деятельности и систем. М., Мир, 1991 г.



11.Салвенди Г. Человеческий фактор. Часть 5. Эргономические основы проектирования рабочих мест. М., Мир, 1991 г.

12.Салвенди Г. Человеческий фактор. Часть 6. Эргономика в автоматизированных системах. М., Мир, 1991 г.

13.Даниляк В.И., Мунипов В.М. Эргодизайн, качество, конкурентоспособность. М., Издательство Стандарт, 1990 г.

14.Папанек В. Дизайн для реального мира. Design for the Real World. Издательство: Д. Аронов, 2008 г.

15.Уроки эргономики: простые и практичные решения для повышения безопасности и улучшения условий труда. Рекомендации Международной организации труда. Женева, 1996.

16.Стадниченко Л.И. Эргономика. Уч.пос. Воронеж, 2005.

17.Справочник по прикладной эргономике. Аст, Торсинг, 2011.

18.Венда В.Ф. Инженерная психология и синтез систем отображения информации. М., Машиностроение, 1975.

19.Сергеев С.Ф. Инженерная психология и эргономика. Уч. пос. М., НИИ школьных технологий, 2008.

20.Покатаев В.П., Михеев С.Д. Дизайн и оборудование городской среды. Ростов-на-Дону, Феникс, 2012.

21.Манухин С.Ю. Инженерная психология и эргономика. УМК. М., 2009 г.

22.Вудсон У., Коновер Д. Справочник по инженерной психологии для инженеров и художников-конструкторов: Пер. с англ. – М., Мир, 1968.

23.Зинченко В., Мунипов В., Смолян Г. Эргономические основы организации труда. – М., Экономика, 1974.

24.Инженерная психология в применение к проектированию оборудования: Пер. с англ.- М., Машиностроение, 1971.

25.Корепина Т.Н.Эргономика архитектурной среды: Уч. пос. – Екатеринбург: Урал,ГАЗА, 2002.

26.Мунипов В.М., Лысенко А.И. Популярная эргономика. – Орел: Вешние воды,1992.

Петров В.И., Хвиюзова Т.С. Азбука освещения: Учебное пособие.- М., ВИГМА, 1999.

27.Производственная эргономика/ Под ред. С.И.Горшкова. – М.: Медицина,1979.

28.Рекомендации по габаритам бытового оборудования. М., ВНИИТЭ,1968.

29.Шмидт М. Эргономические параметры: Пер. с чеш. М., Мир, 1980.

30.Эргономика. Принципы и рекомендации. М.: ВНИИТЭ, 2-е изд.,1983.

31.Эргономика. Проблемы приспособления условий труда к человеку. Под. ред. В.Ф.Венда: Пер. с польск. М., Мир, 1971.

32.Зинченко В.М., Мунипов В.П. Эргономика. Человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды. М., Тривола,1999.

33.Душков Б.А., Королев А.В., Смирнов Б.А. Словарь. Психология труда, профессиональной, информационной и организационной деятельности. М., Академпредпроект, 2005.

### **Обязательные для изучения книги из серии «Производство без потерь»:**

1.5 S для рабочих. Как улучшить свое рабочее место/ пер. с англ.; М., Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

2.Тэппинг Д., Данн Э. Бережливый офис/пер. с англ.; М., Альпина Бизнес Букс, 2009.

3.Кайдзен для рабочих/пер. с англ.;М., Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

4.Левинсон У., Р.Рерик. Бережливое производство. Синергетический подход сокращению потерь. РИА «Стандарты и качество», М., 2007.

### **TFM (управление потоками)**

1.Канбан для рабочих/пер. с англ.; М., Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

2.«Точно вовремя» для рабочих/пер. с англ.; М., Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

3.Производство в ячейках. Как создать поток единичных изделий/пер. с англ.; М., Институт комплексных стратегических исследований, 2009.

### **TPM (обслуживание оборудования)**

1.Общая эффективность оборудования/пер. с англ.; М., Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

2.«Быстрая переналадка» для рабочих. Система SMED/пер. с англ.; М., Институт комплексных стратегических исследований, 2009.

### **TQM (управление качеством)**

1.Кайдзен для рабочих/пер. с англ.;М., Институт комплексных стратегических исследований, 2007.

## Оглавление

Предисловие	3
<b>Гипертекст по курсу: «Эргономика»</b>	4
1. Основные понятия эргономики	4
2. Задачи эргономики как науки о взаимодействии человека и окружающих его бытовых, технических и организационных предметно-пространственных систем	9
3. Методы эргономики, их использование в средовом проектировании	11
4. Типология и особенности проектирования эргономических систем разного класса и разного ранга	17
5. Эргономика в быту, на производстве, в городской среде	31
6. Специфические виды эргономических систем (визуальные, информационные, системы управления)	51
7. Факторы, определяющие эргономические требования	85
8. Антропометрические характеристики человека	95
9. Факторы окружающей среды	106
10. Проблемы адаптации и персонализации среды	127
11. Методы эргономических исследований	130
12. Понятие о видеоэкологии	133
13. Эргономическое обеспечение проектирования	137
14. Средства визуальной коммуникации	179
15. Дизайн элементов эргосистем	183
16. Основные формы эргономического анализа средовых ситуаций и компонентов среды	186
17. Эргодизайнерское проектирование	188
18. Эргономическая программа проектирования среды обитания (по Дж.Е. Харригану)	194
Список литературы	199